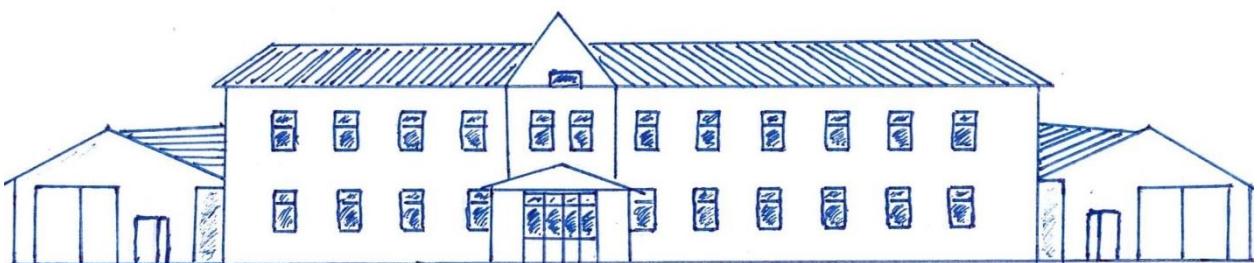


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И  
ОБРАЗОВАНИЯ  
ФГБОУ ВО «ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.А. ЕЖЕВСКОГО»

## **ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ**

Материалы международной научно-практической конференции,  
посвященной 25-летию кафедры специальных ветеринарных дисциплин  
факультета биотехнологии и ветеринарной медицины Иркутского ГАУ  
Иркутского ГАУ

**23-24 октября 2025 г.**



**пос. Молодёжный  
2025**

УДК 63 (063)  
ББК 4  
А 43

А 43 Достижения и перспективы развития ветеринарной медицины: материалы международной научно-практической конференции 23-24 октября 2025 г. – пос. Молодёжный: Иркутский ГАУ, 2025. – 140 с.

В сборнике представлены результаты исследований учёных Иркутского ГАУ, других вузов и научно-исследовательских учреждений биологического профиля.

Сборник предназначен для сотрудников, аспирантов и студентов сельскохозяйственных вузов и специалистов АПК.

Материалы представлены в авторской редакции.

**Редакционная коллегия:**

**Дмитриев Николай Николаевич** – ректор Иркутского ГАУ, Россия;

**Зайцев Александр Михайлович** – проректор по научной работе Иркутского ГАУ, Россия;

**Ильина Ольга Петровна** - декан факультета биотехнологии и ветеринарной медицины Иркутского ГАУ, Россия;

**Тарасевич Вячеслав Николаевич** – заведующий кафедрой специальных ветеринарных дисциплин Иркутского ГАУ, Россия;

**Мельцов Иван Владимирович** – зам. декана по НР факультета биотехнологии и ветеринарной медицины Иркутского ГАУ, Россия;

**Силкин Иван Иванович** – профессор кафедры специальных ветеринарных дисциплин Иркутского ГАУ, Россия;

**Лидер Людмила Александровна** – профессор факультета ветеринарии и технологий животноводства НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина», Астана, Казахстан;

**Собиров Илхомжон Абдуллаевич** – заведующий кафедрой животноводства и ветеринарной медицины, Андижанский институт сельского хозяйства и агротехнологий, Андижан, Узбекистан;

**Цзиньшань Цао** – PhD, профессор факультета ветеринарной медицины, Аграрный университет Внутренней Монголии, Хух-Хот, (Китайская народная республика).

## Оглавление

<b>25-ЛЕТНИЙ ЮБИЛЕЙ КАФЕДРЫ СПЕЦИАЛЬНЫХ ВЕТЕРИНАРНЫХ ДИСЦИПЛИН ИРКУТСКОГО ГАУ</b> .....	5
<b>Тарасевич В.Н.</b> .....	5
<b>РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ ГНОЙНО-НЕКРОТИЧЕСКИХ ПОРАЖЕНИЙ КОПЫТЕЦ У КОРОВ</b> .....	13
<b>Абсатарова А.В.</b> .....	13
<b>СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТА С ПРИМЕНЕНИЕМ ИННОВАЦИОННЫХ ЗАКВАСОК</b> .....	17
<b>Алексеева Ю.А.</b> .....	17
<b>АНАЛИЗ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, РЕАЛИЗУЕМОЙ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ В 2023-2024 ГОДАХ</b> .....	24
<b>Будаева А.Б., Мельцов И.В.</b> .....	24
<b>ОТЁК ЛЁГКИХ У ТЕЛЯТ: КЛИНИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ, ДИАГНОСТИКА И МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ</b> .....	29
<b>Вохидов Х.Х., Собиров И.А.</b> .....	29
<b>ВЛИЯНИЕ Н<sub>2</sub>О<sub>2</sub> НА АНТИБАКТЕРИАЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ МЕДА ПРИ ЕГО МЕСТНОМ ПРИМЕНЕНИИ</b> .....	34
<b>Гвоздецкий Н.А., Беляев В.А.</b> .....	34
<b>К ВОПРОСУ О ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ ВЕТЕРИНАРНОЙ СЛУЖБЫ В ПРОШЛЫЕ ГОДЫ (ОБЗОР)</b> .....	38
<b>Дашко Д.В., Сайванова С.А., Мельцов И.В.</b> .....	38
<b>ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЙ ОСМОТР И ЭКСПЕРТИЗА ПРОДУКТОВ УБОЯ УТОК</b> .....	45
<b>Долганова С.Г., Аверьянова А.Д.</b> .....	45
<b>ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ СТРУКТУРЫ МУЖСКИХ ПОЛОВЫХ ЖЕЛЕЗ ПОЛОВОЗРЕЛЫХ САМЦОВ БЕЛЫХ КРЫС</b> .....	49
<b>Дуденкова Н.А., Узерцова Е.Ю., Кузнецова В.А.</b> .....	49
<b>ИЗУЧЕНИЕ ОВОЦИДНОЙ АКТИВНОСТИ ЭКСТРАКТОВ HEDYSARUM GMELINII И POLYGONUM GRACILIUS ПРОТИВ ЯИЦ STRONHYLUS SPP. В УСЛОВИЯХ IN VITRO</b> .....	53
<b>Ежанова Г.Т.<sup>1</sup>, Лидер Л.А.<sup>1</sup>, Мамытбекова Г.К.<sup>2</sup>, Маннапова Н.Е.<sup>1</sup>, А.Т. Талгат<sup>1</sup></b> .....	53
<b>МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МИОЭНДОКАРДИАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ЖЕЛУДОЧКОВ СЕРДЦА У ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ЛЕСНОГО КОТА (<i>Prionailurus bengalensis euptilurus</i>) В ВОЗРАСТЕ 6-7 МЕСЯЦЕВ</b> .....	59
<b>Жилин Р. А.</b> .....	59
<b>ИСТОЧНИКИ КРОВОСНАБЖЕНИЯ ЗУБНЫХ АРКАД У БАЙКАЛЬСКОЙ НЕРПЫ</b> .....	67
<b>Иконникова Д.Р., Аникиенко И.В., Рядинская Н.И.</b> .....	67
<b>РАЗРАБОТКА МЕТОДА ПОЛУЧЕНИЯ ТЕРМОСТАБИЛЬНЫХ АНТИГЕНОВ НА ПРИМЕРЕ ЛИМФОМЫ И ОПУХОЛИ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ МЕЛКИХ НЕПРОДУКТИВНЫХ ЖИВОТНЫХ</b> .....	72
<b>Кручинина В.С.<sup>1</sup>, Козлов Е.С.<sup>1</sup>, Салаутин В.В.<sup>1</sup>, Староверов С.А.<sup>2</sup></b> .....	72

ПРОТИВООПУХОЛЕВЫЕ СВОЙСТВА НАНОКОМПОЗИТНОГО СОЕДИНЕНИЯ СУЛЬФАТИРОВАННОГО ПОЛИСАХАРИДА КАРРАГИНАНА С СЕЛЕНОМ В БИОЛОГИЧЕСКОЙ ТЕСТ-СИСТЕМЕ .....	78
Лозовская <sup>1,2</sup> Е.А., Завьялова <sup>2</sup> А.С., Титова <sup>3</sup> Ю.Ю., Зверева <sup>3</sup> М.В., .....	78
Никифоров <sup>2</sup> С.Б., Тарасевич <sup>1</sup> В.Н., Силкин <sup>1</sup> И.И. .....	78
ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ РЕГИОНАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ (НАЗОРА) В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ЖИВОТНЫМИ БЕЗ ВЛАДЕЛЬЦЕВ НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ .....	83
Мельцов И.В. <sup>1</sup> , Батомункуев А.С. <sup>1</sup> , Дацко Д.В. <sup>1</sup> , Богдан Ю.А. <sup>2</sup> .....	83
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОЙ ВЕТЕРИНАРИИ: МИРОВОЙ ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДЛЯ РОССИИ .....	88
Павлов С.А.....	88
ОСОБЕННОСТИ КОНТРАКТУРЫ КВАДРИЦЕПСА БЕДРА У КОШЕК .....	97
Прохорова Е.А., Квасов И.С., Квасов М.С., Захарова И.О., Зирук И.В., .....	97
Копчекчи М.Е.....	97
К БИОЛОГИИ РАЗМНОЖЕНИЯ КАМЧАТСКОЙ РОСОМАХИ .....	101
<i>GULO GULO ALBUS KERR, 1792</i> .....	101
Примак Т.И.....	101
РЕГИОНАРНАЯ ЛИМФАДЕНОПАТИЯ ПРИ БОРРЕЛИОЗЕ У СОБАКИ (КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ) .....	109
Салаутин В.В., Гафурова М.Р., Кручинина В.С. .....	109
МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВАРИАЦИИ ЯИЧНИКОВ ХАЙНАКОВ В ПРЕНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА .....	115
Силкин И.И. <sup>1</sup> , Цзиньшань Цао <sup>2</sup> .....	115
МОНИТОРИНГ ЦЕРЕБРАЛЬНЫХ ПАТОЛОГИЙ У КОШЕК .....	119
Татарникова Н.А., Сорокина Т.Ю. .....	119
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АЗИТРОМИЦИНА И ЦИПРОФЛОКСАЦИНА ПРИ ПАТОЛОГИИ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ.....	125
ОПЫТ СУДЕБНО-ВЕТЕРИНАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРИ ПОДОЗРЕНИИ НА НЕКАЧЕСТВЕННОЕ ОКАЗАНИЕ ВЕТЕРИНАРНЫХ УСЛУГ .....	129
Ханхасыков С.П.....	129
ОЦЕНКА ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ НОВОГО ГЕПАТОПРОТЕКТОРНОГО СРЕДСТВА ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ .....	135
Шелковая А.А., Козлов С.В., Древко Я.Б., Козлов Е.С.....	135

УДК 378.096:619

## 25-ЛЕТНИЙ ЮБИЛЕЙ КАФЕДРЫ СПЕЦИАЛЬНЫХ ВЕТЕРИНАРНЫХ ДИСЦИПЛИН ИРКУТСКОГО ГАУ

Тарасевич В.Н.

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, п. Молодёжный,  
Россия

Кафедра специальных ветеринарных дисциплин Иркутского ГАУ продолжает динамично развиваться во всех направлениях, создавая престиж нашего университета и повышая привлекательность специальности. При этом, к 25-летнему юбилею кафедры сохраняется публикационная активность преподавателей, где за последние три года опубликовано статей с индексацией в РИНЦ – 176, из списка ВАК – 37, в материалах конференций – 139 статей. Статей со студентами, в материалах конференции, опубликовано в 2025 году на 1,2 раза больше, чем в прошлом году. За период 2023-2025 год на конкурс от Росмолодежь подано 5 заявок, на СТАР-1 – 1 заявка и «Студенческий Стартап» - 3 заявки. При этом, одна из заявок получила финансирование на 180 тыс. рублей, а на выставке «Золотая осень 2024 и 2025» в г. Москва разработки отмечены дипломами, золотой и серебряной медалями. В рамках заключенных договоров, за последние два года кафедра заработала 188,58 тыс. рублей.

*Ключевые слова:* кафедра СВД, Иркутский ГАУ, публикации, факультет биотехнологии и ветеринарной медицины, достижения

## 25 TH ANNIVERSARY OF THE DEPARTMENT OF SPECIAL VETERINARY DISCIPLINES OF THE IRKUTSK STATE AGRARIAN UNIVERSITY

Tarasevich V.N.

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Molodezhny, Russia

The Department of Special Veterinary Disciplines of Irkutsk State Agrarian University continues to develop dynamically in all directions, creating the prestige of our university and increasing the attractiveness of the specialty. At the same time, by the 25th anniversary of the department, the publication activity of teachers remains, where over the past three years 176 articles have been indexed in the RSCI, 37 from the list of the Higher Attestation Commission, 139 articles have been published in conference materials. There are 1.2 times more articles with students published in the conference materials in 2025 than last year. For the period 2023-2025, 5 applications were submitted for the competition from Rosmolodezh, 1 application for STAR-1 and 3 applications for Student Startup. At the same time, one of the applications received funding for 180 thousand rubles, and at the Golden Autumn 2024 and 2025 exhibition in Moscow, the developments were awarded diplomas, gold and silver medals. Within the framework of the concluded agreements, over the past two years, the department has earned 188.58 thousand rubles.

*Key words:* Department of Internal Medicine, Irkutsk State Agrarian University, publications, Faculty of Biotechnology and Veterinary Medicine, achievements

Впервые подготовку по специальности ветеринария начинали еще в 1934 году, когда на базе Восточно-Сибирского сельскохозяйственного института (Иркутский сельскохозяйственный институт с 1937 г.) открыли зоотехнический и ветеринарный факультеты. Однако, в связи с недостаточной материально-технической базой, 23 августа 1936 году они были закрыты. Зоотехнический

факультет второе рождение получил с 1949 года (в 1973 г. переименован в зоотехнический), а открытие специальности 310800 Ветеринария произошло только в 2000 году [1].

С открытием специальности, факультет переименовывается в зооветеринарный, и деканом назначается кандидат ветеринарных наук – Лудыпов Циденжап Лудыпович. Создается кафедра «Ветеринарной медицины», которую возглавляет канд. ветер. наук – Күшөев Чингис Беликтуевич (с 2001 по 2012 гг.). С первым набором, который составлял 70 студентов (62,9% на коммерческой основе), началась трудовая деятельность коллектива кафедры: зав. кафедрой – Күшөева Ч.Б.; профессоров – Лудыпова Ц.Л. и Кудрявцева А.П.; доцентов – Таничева А.И. и Тирикова И.Г. (совместители), ветеринарного врача-ординатора – Шкандыло И.В. и лаборанта кафедры – Булдаковой Е.В. [2]. В 2002 году кафедру переименовывают на «Внутренние незаразные болезни, клинической диагностики и фармакологии» [1]. Чингис Беликтуевич защитил докторскую диссертацию (2003 г.) [1].

С 2005 года деканом факультета является доктор ветеринарных наук, профессор – Ильина Ольга Петровна. В 2006 году с открытием нового направления подготовки, факультет становится факультетом биотехнологии и ветеринарной медицины [4, 5, 6].

В 2009 году, к 75 -летнему юбилею Иркутской сельскохозяйственной академии, наш факультет в пос. Молодежный получает новый учебный корпус – «Учебная ферма». Это современный для того времени двухэтажный учебный корпус, из которого можно было попасть в два крыла: коровник (на 30 мест) с родильным отделением и крыло, для временного содержание молодняка, а также вспомогательные помещения. Кафедра «Внутренние незаразные болезни, клинической диагностики и фармакологии» полностью переезжает в новый учебный корпус. Просторные помещения, шаговая доступность животных и удобное расположение корпуса, давали хорошую мотивацию для совершенствования учебного процесса [2].

С 2012 по 2023 гг. кафедру возглавлял канд. биол. наук – Силкин Иван Иванович, который буквально через год получил степень доктора биологических наук.

С 2014 года преподавательская кафедры, с первого этажа учебного корпуса фермы, переносится во вновь отремонтированную аудиторию второго этажа корпуса, где были созданы оптимальные условия для работы. На месте аудитории кафедры создается специализированный Операционный кабинет (ауд. 1-25), который был оснащен всем необходимым для реализации оперативных вмешательств.

С одобрением заявки от МСХ РФ, на кафедру приобретается современное оборудование: рециркуляторы для операционной, гематологический и биохимические анализаторы, анализатор мочи, рентгенаппарат с детектором и стойкой, микроскопы Микмед-6 Lomo, фотоэлектроколориметр и многое др.

Для совершенствования учебного процесса, начинается создание вивария кафедры, вначале со строительства клеток и разведение кроликов, также

лабораторных крыс и мышей. Уход за животными осуществлял ветврач-ординатор – Оленников Николай Андреевич, а затем, с упразднением ставки, доцент Тарасевич Вячеслав Николаевич. Постепенно происходит расширение вивария, вначале приобретаются овцы, затем семейство коз, курицы, а со строительством двух денников, были завезены и две лошади.

Под руководством зав. кафедрой, доктора биологических наук - Силкина Ивана Ивановича, защищают кандидатские диссертации три соискателя: Балтухаев Т.С., Лозовская Е.А. и Зольникова И.Ф. Идет подготовка к защите кандидатской диссертации у Мычко Татьяны [5].

С 25 июля 2023 года на заведование кафедрой по конкурсу прошел канд. ветер. наук, доцент Тарасевич Вячеслав Николаевич. Педагогический состав кафедры представлен 3-мя докторами и 6-ю кандидатами наук: зав. кафедрой, к.в.н., доцент – Тарасевич В.Н.; профессора кафедры – д.б.н., доцент – Силкин И.И., д.в.н., профессор – Күшев Ч.Б.; доценты кафедры – д.в.н., доцент – Батомункуев А.С., к.в.н, доцент – Дацко Д.В., к.в.н., доцент – Павлов С.А., к.в.н – Мельцов И.В.; внешний совместитель, к.в.н. – Балыбердин Б.Н. и производственник кафедры – А.С. Тихенко (рис. 1).



Рисунок 1 – Сотрудники кафедры специальных ветеринарных дисциплин Иркутского ГАУ (дальний и ближний ряд, слева направо): зав. кафедрой, к.в.н – Тарасевич В.Н.; профессор, д.б.н. – Силкин И.И.; доцент, к.в.н. – Дацко Д.В.; профессор, д.в.н. – Батомункуев А.С. и профессор, д.в.н. – Күшев Ч.Б.; специалист по УМР – Ципан Э.М.; доцент, к.в.н. – Мельцов И.В.

С 2023 года на кафедре открываются кружки под руководством ведущих преподавателей кафедры: «Ветеринарные терапевты» руководитель зав. кафедрой, к.в.н. – Тарасевич В.Н.; «Ветеринарная хирургия и онкология» под руководством профессора кафедры, д.б.н. – Силкина И.И. и доцента, к.в.н. –

Дашко Д.В., а также кружок «Ветеринарная эпизоотология и паразитология» руководители профессор кафедры, д.в.н. – Батомункуев А.С. и доцент кафедры, к.в.н. – И.В. Мельцов. Работа в кружках приобщает студентов к исследовательскому подходу, где, проявляя инициативу, они начинают обобщать полученные результаты и творчески мыслить [3].

На кафедре вводится практико-ориентированное обучение, с участие студентов первых двух курсов специальности 36.05.01 Ветеринария. Они помогают не только в кормлении и уходе за животными (молодняк крупного рогатого скота, лошади, свиньи, кролики и птица), но и начинают проводить лечебно-профилактические мероприятия в УНПУ «Молодежное».

Студенты курсами постарше, по заявкам Министерства сельского хозяйства Иркутской области, приобретают бесценный опыт ветеринарной работы с сельскохозяйственными животными.

На Врачебно-производственной и Научно-исследовательской работе, как составляющих производственной практики, ребята в обязательном порядке выбирают работу с сельскохозяйственными животными (предприятия АПК, СББЖ и др.), где минимум отрабатывается один месяц. Это позволило частично перекрыть потребность сельхозпредприятий и станций по борьбе с болезнями животных в специалистах. По результатам Научно-исследовательской работы студенты должны предоставить статью с индексацией в РИНЦ.

При сотрудничестве с группой компании ВИК была укомплектована аудитория №624 кабинет фармакологии. Дополнительно появились три больших стендса и два шкафа с наглядными пособиями ветеринарных препаратов. А 17 февраля 2025 года в рамках сотрудничества, на базе учебной фермы были проведены лекции от спикеров Департамента свиноводства ГК ВИК. По вопросам актуальных инфекционных заболеваний в свиноводстве для студентов и практикующих ветеринарных врачей выступил ведущий ветеринарный врач из г. Омск – Аржаников Алексей Владимирович, а по биотехнологии в свиноводстве из г. Москва, ведущий технолог-консультант, докт. с/х наук – Заболотная Анжелика Альбертовна.

Следует отметить активное участие студентов в конкурсах, грантах – «Росмолодежь», «СТАР-1» и «Студенческий Стартап». За три последних года было подано 5 заявок на конкурс от Росмолодежи, на СТАР-1 – 1 заявка и «Студенческий Стартап» - 3 заявки. Басацкая Юлия Сергеевна является победителем областного конкурса «Моя карьера – 2024» проводимого под эгидой Министерства по молодежной политике Иркутской области. Победитель конкурса «Росмолодежь. Гранты в рамках Форума сельской молодежи Иркутской области» - сертификат на сумму 180 тыс. рублей (рис. 2). Средства гранта позволили приобрести бесперебойники питания для запуска гематологического анализатора Mindray 2800 Vet и биохимического анализатора Mindray BS-120 «Диагностической лаборатории» кафедры специальных ветеринарных дисциплин. Также планируется приобретение тренажеров для венепункции и отработки способом наложения шовного материала.



Рисунок 2 – Вручение сертификата студентке 4-го курса специальности 36.05.01 Ветеринария – Басацкой Юлии Сергеевне.

На Всероссийском (с международным участием) конкурсе научных, методических и творческих работ «Аграрная Россия: среда обитания» (к 80-летию Победы в Великой Отечественной войне) работа Стальманской Нины Сергеевны, удостоена дипломом 3-й степени (рук-ль доцента кафедры, к.в.н – Мельцов И.В.).

Публикационная активность. За три года преподавателями кафедры опубликовано статей с индексацией в РИНЦ – 176 статей, в т.ч. из списка ВАК – 37, материалах конференций – 139 статей (рис. 3).



Рисунок 3 – Публикационная активность сотрудников кафедры специальных ветеринарных дисциплин за 2023, 2024 и часть 2025 года

При этом, на октябрь 2025 года, количество опубликованных статей ВАК превосходит значение 2024 года в 1,4 раза, а количество 2023 года – в 1,1 раза. При этом, значение публикационной активности сотрудников факультета БВМ по статьям РИНЦ за 2018 год определено в количестве – 53 статей [6].

Относительно статей из списка ВАК, на статьи в журналах из ядра РИНЦ в 2023 году приходилось – 61,5 %, в 2024 году – 80%, а в 2025 году всего составило – 14,3%.

По годам также прослеживается увеличение количества студентов, участвующих в научно-исследовательской работе кафедры. Если в 2023 году участвовало 15 студентов, то в 2024 – 16, а в 2025 году – 28 ребят. При этом, количество публикаций за 10 месяцев 2025 года составило – 30 статей, что в 1,2 раза больше публикаций за 2024 год (рис. 4).



Рисунок 4 – Публикационная активность студентов совместно с преподавателями кафедры специальных ветеринарных дисциплин за 2023, 2024 и часть 2025 года

Совокупное значение индекса Хирш по кафедре за последние три года показывает стабильное увеличение показателей, так в 2023 году это значение определялось на уровне – 95, к 2024 году увеличивается в 1,1 раза, а к 2025 году составило – 113 единиц. Значение совокупного индекса Хирш по ядру РИНЦ, увеличивается незначительно, но показывает стабильный рост, если в 2023 году определялось на уровне – 15, то к 2024 увеличилось – в 1,1, а в 2025 году – в 1,2 раза.

В 2024 году на XXVI Российской агропромышленной выставке «Золотая осень-2024» (9-12 октября 2024 года г. Москва) разработка доцента кафедры Мельцова И.В. получила диплом и золотую медаль выставки, а в мероприятии «Золотая осень – 2025» (8-11 октября 2025, Тимирязев Центр, г. Москва) – диплом и серебренную медаль.

Через договора по научно-исследовательской работе с с/х предприятиями Иркутской области (СПК «Окинский»), за 2024 год заключено 3 договора на общую сумму – 165,6 тыс. рублей, а в 2025 году 1 договор на сумму – 22,98 тыс. рублей.

Активно развивается сотрудничество не только с вузами нашей страны, но и ближнего зарубежья. В рамках академической мобильности студентов, преподаватели НАО Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина провели занятия для наших студентов, предоставив доступ к видеолекциям по дисциплинам: клиническая диагностика, паразитология и внутренние незаразные болезни. В тоже время, преподаватели нашей кафедры – к.в.н., доцент – Дацко Д.В., доцент кафедры, к.в.н. – Мельцов И.В. и д.в.н. профессор Күшев Ч.Б. прочитали курс лекций в онлайн-режиме для студентов Андижанского института сельского хозяйства и агротехнологий.

Таким образом, кафедра специальных ветеринарных дисциплин Иркутского ГАУ продолжает динамично развиваться во всех направлениях, создавая престиж нашего университета и повышая привлекательность специальности. При этом, к 25-летнему юбилею кафедры сохраняется публикационная активность преподавателей, где за последние три года опубликовано статей с индексацией в РИНЦ – 176, из списка ВАК – 37, в материалах конференций – 139 статей. Статей со студентами, в материалах конференции опубликовано в 2025 году на 1,2 раза больше, чем в прошлом году. На кафедре созданы три кружка, реализуется практико-ориентированное обучение. За период 2023-2025 год на конкурс от Росмолодежь – подано 5 заявок, на СТАР-1 – 1 заявка и «Студенческий Стартап» - 3 заявки. При этом, одна из заявок получила финансирование на 180 тыс. рублей, а на выставке «Золотая осень 2024 и 2025» в г. Москва разработки кафедры отмечены дипломами, золотой и серебряной медалями. В рамках заключенных договоров, за последние два года кафедра заработала 188,58 тыс. рублей

#### **Список литературы:**

1. Кириленко А.С. Кузница управленческих кадров для сельского хозяйства Приангарья или что дала селу ИрГСХА с 1934 по 2014 годы / А.С. Кириленко, В.И. Покровский. – Иркутск: изд-во ИрГСХА. – 2014. 488 с.
2. Күшев Ч.Б. К 20 летию кафедры специальных ветеринарных дисциплин Иркутского ГАУ / Ч.Б. Күшев, Ц. Лудыпов, Д.С. Адушинов // Достижения и перспективы развития ветеринарной медицины : материалы международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию создания кафедры специальных ветеринарных дисциплин Иркутского ГАУ, пос. Молодёжный, 18–19 июня 2020 года. – пос. Молодёжный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2020. – С. 6-17.
3. Саможапова С.Д. Формирование врачебного мышления через работу кружков по фундаментальным дисциплинам / С.Д. Саможапова, Н.И. Рядинская, О.П. Ильина // Современные образовательные технологии в системе подготовки ветеринарных специалистов: Материалы международной научно-методической конференции, (25–27 июня 2015 года, Улан-Удэ). – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова, 2015. – С. 92-95.

4. Силкин И.И. Непрерывное профессиональное образование в направлении подготовки ветеринарных врачей / И.И. Силкин, О.П. Ильина, Д.В. Дашко [и др.] // Современные образовательные технологии в системе подготовке ветеринарных специалистов. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию факультета ветеринарной медицины Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова (25-27 июня 2015 г., Улан-Удэ). – Улан-Удэ: изд-во БГСХА им. В.Р. Филиппова. – 2015. – С. 96-98.

5. Силкин И.И. Опыт и перспективы развития образовательной деятельности в направлении подготовки ветеринарных врачей в Иркутском ГАУ / И. И. Силкин // Достижения и перспективы развития ветеринарной медицины: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию создания кафедры специальных ветеринарных дисциплин Иркутского ГАУ, пос. Молодёжный, 18–19 июня 2020 года. – пос. Молодёжный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2020. – С. 18-25.

6. Тарасевич В.Н. Развитие научных исследований студентов, аспирантов и молодых ученых на факультете биотехнологии и ветеринарной медицины / В.Н. Тарасевич // Научные исследования и разработки к внедрению в АПК: Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых, (25–26 марта 2021 года, Иркутск). – Молодежный: Иркутский ГАУ, 2021. – С. 406-412.

УДК 619:636.2(043.3)

## РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ ГНОЙНО-НЕКРОТИЧЕСКИХ ПОРАЖЕНИЙ КОПЫТЕЦ У КОРОВ

Абсатарова А.В.

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина, г. Астана,  
Казахстан

В статье приведены результаты исследований по лечению заболеваний копытец сопровождающихся гнойными процессами. При этом изучая эффективность двух схем лечения была определена наиболее эффективная, в частности отмечено, что использование гипохлорита натрия в концентрации 900 мг/мл и 10% линимента фитокреолина сокращает сроки лечения гнойно-некротических процессов копытец у коров и составляет от  $17\pm0,9$  суток, по сравнению со второй схемой лечения ( $24\pm1,2$  суток). Использование данной схемы позволяет достичь более быстрого заживления, сократить срок терапии, снизить затраты на лечение и предотвратить возможные осложнения.

*Ключевые слова:* крупный рогатый скот, гипохлорит натрия, гнойный пододерматит, фитокреолин.

## RESULTS OF TREATMENT OF PURULENT-NECROTIC LESIONS OF HOOVES IN COWS

Absatarova A.V.

Kazakh Agrotechnical Research University named after S.Seifullin, Astana, Kazakhstan

The article presents the results of research on the treatment of hoof diseases accompanied by purulent processes. At the same time, studying the effectiveness of two treatment regimens, the most effective was determined, in particular, it was noted that the use of sodium hypochlorite at a concentration of 900 mg/ml and 10% phytocreolin liniment shortens the treatment time of purulent-necrotic processes of hooves in cows and ranges from  $17\pm0.9$  days, compared to the second treatment regimen ( $24\pm1.2$  days). Using this regimen allows for faster healing, shorter treatment periods, lower treatment costs, and the prevention of potential complications.

*Key words:* cattle, sodium hypochlorite, purulent pododermatitis, phytocreolin.

**Введение.** Заболевания копытец, сопровождающиеся гнойными воспалительными процессами, являются одними из наиболее распространенных патологий дойного скота и как правило ими наиболее подвержены высокопродуктивные коровы.

В настоящее время имеется множество литературных данных по заболеваниям дистального отдела конечностей у крупного рогатого скота. В этих публикациях довольно подробно описаны вопросы распространенности, этиологии, патогенеза, диагностики, лечения и профилактики этих заболеваний. Широкое рассмотрение вопросов заболеваний копытец, сопровождающихся гнойными воспалительными процессами в первую очередь связано с их массовостью проявления, особенно в тех хозяйствах, где высокая концентрация поголовья и при этом в основном высокопродуктивные животные.

Проблема распространенности заболеваний копытец существует практически во всех странах мира. Например, в странах Западной Европы распространенность этих патологий достигает от 27 до 74%, а экономический ущерб от них исчисляется сотнями миллионов евро. Согласно результатам исследований в хозяйствах Австрии распространенность патологии дистального отдела конечностей составила 62% [8]. Исследователи Австралии указывают на увеличение показателей заболеваемости конечностей у коров до 30% и была в 3 раза выше чем аналогичный показатель у мясного скота [9].

Согласно данным Марьина Е.М., Ермолаева В.А. в отдельных хозяйствах не зависимо от способа содержания заболеваемость копытец у крупного рогатого скота, в том числе у коров, составляла до 87 %, по отношению к общему поголовью стада [4].

По результатам анализа отечественных исследователей установлено, что заболевания в области копытец у коров молочного направления в хозяйствах Акмолинской области широко распространены. В результате проведенных исследований, авторами выявлено 138 коров из 1990 обследованных животных, что составляло в среднем 6,9%. При этом отмечается, что наиболее часто встречаются поражения тазовых конечностей в 118 случаях или около 86% [3].

Для лечения крупного рогатого скота с болезнями конечностей в настоящее время разработан большой арсенал лекарственных препаратов. Но, несмотря на достижения ветеринарной фармации, лечение животных с заболеваниями копытец остается одной из самых непростых и актуальных задач для ветеринарных специалистов.

В связи с вышеизложенным целью наших исследований явилось изучение возможности применения гипохлорита натрия в сочетании с препаратом фитокреалин в 10% концентрации для лечения заболеваний копытец у крупного рогатого скота.

Полученные результаты и обсуждение. С целью определения эффективности предлагаемой схемы лечения нами были проведены исследования на дойных коровах в количестве 16 голов, которые были разделены на две группы по 8 голов в каждой.

В первой группе (n=8), для лечения использовали промывание полости гипохлоритом натрия в концентрации 900мг/мл и линимент Вишневского. Во второй группе (n=8), для промывания полости раствор гипохлорита натрия в концентрации 900мг/мл, и 10% линимент фитокреалина.

Животным обеих групп после нанесения препаратов накладывали повязки, и одевали защитный чехол на копытце.

В результате проведенного лечения было отмечено, что заживление во второй группе происходило быстрее, чем в первой, что говорит о высокой терапевтической эффективности предлагаемой схемы лечения. В частности, заживление в первой группе происходило в среднем на  $24 \pm 1,2$  сутки, тогда как во второй на  $17 \pm 0,9$ . Следует отметить, что у большинства животных второй группы положительная динамика в сторону заживления уже отмечалось на третий сутки, при этом отмечалось наличие корочки с незначительным

количеством гнойного экссудата. Важную роль в эффективном заживлении у животных второй группе сыграло использование фитокреолина, который обладает хорошим антимикробным и ранозаживающим действием, обладает противовоспалительным и обезболивающим эффектом. Следует отметить, что данный препарат получают путем пиролиза клетчатки растения, в частности рисовой шелухи и это указывает на экологичность препарата [5].

Говоря о лечении, важно отметить, что гипохлорит натрия, применяемый в концентрации 900 мг/мл, действует не только как антисептик, но и как детоксикант, разрушая белковые комплексы микробов и способствуя выведению продуктов распада тканей. Это особенно важно в ранние сроки лечения, когда идет активное выделение гнойного экссудата и существует риск распространения инфекции вглубь тканей.

В свою очередь, фитокреолин, показал комплексное действие: он не только подавлял рост патогенной микрофлоры, но и способствовал активации процессов репарации. Визуально у животных второй группы уже на 5–6 сутки наблюдалась активация эпителиализации и уменьшение воспалительного отека, что говорит о выраженном противовоспалительном эффекте. Дополнительным преимуществом фитокреолина является его натуральное происхождение, благодаря которому снижается риск развития лекарственной устойчивости у микроорганизмов. Это особенно актуально в условиях роста антимикробной резистентности, когда традиционные антибиотики теряют эффективность.

Также следует учитывать, что продолжительное использование синтетических препаратов зачастую сопровождается побочными эффектами – аллергическими реакциями, изменением микробиома кожи. Применение препаратов растительного происхождения, таких как фитокреолин, позволяет минимизировать данные риски, что делает их особенно ценными в ветеринарной практике.

Кроме того, наблюдения за животными в течение двух недель после окончания лечения показали, что рецидив заболевания в группе, получавшей фитокреолин, отсутствовал, тогда как в первой группе (традиционное лечение с линиментом Вишневского) в одном случае наблюдалось повторное нагноение и отек тканей. Это также подтверждает стабильность терапевтического эффекта при применении разработанной схемы.

Таким образом, проведённые исследования подтверждают высокую эффективность применения гипохлорита натрия в комбинации с 10% линиментом фитокреалина при лечении гнойных заболеваний копытец у дойных коров. Использование данной схемы позволяет достичь более быстрого заживления, сократить срок терапии, снизить затраты на лечение и предотвратить возможные осложнения. Полученные результаты могут быть рекомендованы для практического применения в ветеринарных клиниках и животноводческих предприятиях.

Об эффективности гипохлорита натрия при гнойных поражениях копытец указывают множество исследований (Джакупов И.Т., Абдрахманов Т.Ж., Доманов Д.И., Кулешов С.А. 2007; Джакупов И.Т., Абдрахманов Т.Ж., Доманов

Д.И. 2008; Сабиров М.Б., Агаджанян С.И., Симонова Н.Н., Наруллин Р.Г. 1999; Шакуров М.Ш., Коростылева В.П. 1995 и многие другие), при этом отмечая, что раствор обладает высокими бактериостатическими, фунгицидными, бактерицидными, детоксическими действиями [1, 2, 6, 7].

**Заключение.** Исходя из вышеизложенного можно, сделать вывод, что предлагаемая нами, схема лечения во второй группе была более эффективной по сравнению с первой. Это в первую очередь связано с использованием более эффективного антисептического раствора и линимента фитокреолина. Данная схема лечения сокращает сроки лечения до  $17 \pm 0,9$ , по сравнению со второй схемой лечения ( $24 \pm 1,2$  суток).

#### **Список литературы:**

1. Джакупов И.Т. Экспериментальное обоснование действия препарата гипохлорит натрия / И.Т. Джакупов, Т.Ж. Абдрахманов, Д.И. Доманов [и др.] // Вестник науки Казахского государственного агротехнического университета им. С. Сейфуллина. – Астана. – 2007. – №1. – С. 105-109.
2. Джакупов И.Т. микрофлоры родовых путей коров с задержанием последа к различным антимикробным препаратам / И.Т. Джакупов, Т.Ж. Абдрахманов, Д.И. Доманов // Сборник статей III Международная научно-практическая конференция «Аграрная наука – сельскому хозяйству». Книга 2. – Барнаул. – 2008. – С. 263-264.
3. Доманов Д.И. Распространенность гнойно-некротических процессов в области копытец у крупного рогатого скота в некоторых хозяйствах Акмолинской области / Д.И. Доманов, А. Каиржанова, К.М. Камсаев // Материалы международной конференции. – Костанай. – 2019.
4. Марьин Е.М. Болезни копытец у коров различных пород / Е.М. Марьин, В.А. Ермолаев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – Ульяновск. – 2017. – С. 104-105.
5. Рахимжанова Д.Т. Разработка методов лечения болезней конечностей у коров / Д.Т. Рахимжанова, Г.Т. Есжанова, Д.И. Доманов // Научно-практический журнал Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангира хана «Наука и образование». – Уральск. – 2020. – №3-1(60). – С. 102-108
6. Сабиров М.Б. Лечебные свойства электроактивированных растворов (ЭАР) / М.Б. Сабиров, С.И. Агаджанян, Симонова Н.Н. [и др.] // Информационный листок № 176. Татарской ЦНТИ. – 1999. – С. 91.
7. Шакуров М.Ш. Электрохимически активированные растворы (ЭХАР) хлорида натрия при лечении ран у животных / М.Ш. Шакуров, В.П. Коростылева // Материалы научно-производственной конференции по проблемам ветеринарии животноводства. – Казань. – 1995. – С. 91.
8. Kofler J., Pesenhofer R., Landl G., Sommerfeld-Stur I., Peham C. Langzeitkontrolle der Klauengesundheit von Milchkühen in 15 Herden mithilfe des Klauenmanagers und digitaler Kennzahlen // Tierärztliche Praxis. Ausgabe G, Grosstiere / Nutztiere. 2013. Vol. 41 (1). P. 31-44
9. Hesseling J., Legione A., Stevenson M.A. et al. Bovine digital dermatitis in Victoria, Australia/ Australian Veterinary Journal. 2019. Vol. 97(1). P. 404-413.

УДК 637.147.2

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТА С ПРИМЕНЕНИЕМ ИННОВАЦИОННЫХ ЗАКВАСОК

Алексеева Ю.А.

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, п. Молодежный,  
Россия

В статье проведен комплексный анализ современных технологий производства йогурта с применением инновационных заквасочных культур в контексте развития молочной промышленности Иркутской области. Рассмотрены ключевые аспекты выбора и применения заквасок, их влияние на органолептические и функциональные свойства готового продукта. Особое внимание уделено технологическим параметрам процесса сквашивания, включая температурные режимы, время ферментации и особенности постокисления. Проанализированы региональные особенности сырьевой базы Иркутской области и их влияние на качество йогурта. На основе анализа предложены практические рекомендации по оптимизации технологических процессов и перспективные направления развития для производителей региона.

*Ключевые слова:* йогурт, заквасочные культуры, технология производства, термофильные стрептококки, болгарская палочка, функциональные продукты, пробиотики, переработка молока.

### MODERN TECHNOLOGIES FOR PRODUCING YOGURT USING INNOVATIVE YOGURT FLAVORS

Alekseeva Y.A.

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Molodezhny, Russia

The article provides a comprehensive analysis of modern technologies for the production of yogurt using innovative starter cultures in the context of the development of the dairy industry in the Irkutsk region. The key aspects of the selection and use of starter cultures, their impact on the organoleptic and functional properties of the finished product, are considered. Special attention is given to the technological parameters of the fermentation process, including temperature regimes, fermentation time, and post-fermentation features. The regional characteristics of the raw material base in the Irkutsk region and their impact on the quality of yogurt are analyzed. Based on the analysis, practical recommendations for optimizing technological processes and promising areas of development for regional producers have been proposed.

*Key words:* yogurt, starter cultures, production technology, thermophilic streptococci, Bulgarian bacillus, functional foods, probiotics, milk processing.

Молочная промышленность Иркутской области, являясь важной составляющей агропромышленного комплекса региона, сталкивается с необходимостью внедрения современных технологий для повышения конкурентоспособности продукции. Производство кисломолочных продуктов, в частности йогурта, представляет особый интерес в связи с растущим потребительским спросом. В условиях импорт замещения и санкционного давления развитие собственных технологий производства с использованием современных заквасочных культур становится стратегическим важной задачей для региона [11].

Йогурт как один из наиболее популярных кисломолочных продуктов требует особого внимания в контексте совершенствования технологий его производства. Согласно данным исследований, потребители все чаще отдают предпочтение продуктам с чистой этикеткой, натуральным составом и функциональными свойствами [1]. Использование инновационных заквасочных культур позволяет не только улучшить вкусовые и текстурные характеристики продукта, но и обогатить его полезными свойствами, что особенно актуально в условиях растущего потребительского спроса.

Анализ современных технологий производства йогурта с применением инновационных заквасочных культур и оценка перспектив их внедрения является актуальным на предприятиях Иркутской области. Для освещения данной проблемы необходимо изучить: современные типы заквасочных культур и их влияние на свойства йогурта; проанализировать технологические параметры производства йогурта; исследовать региональные особенности сырьевой базы Иркутской области и разработать рекомендации по внедрению инновационных технологий производства йогурта в регионе.

Современные заквасочные культуры для производства йогурта представляют собой композиции молочнокислых бактерий, подбираемые в соответствии с желаемыми характеристиками готового продукта. Современные закваски классифицируются по нескольким критериям: термофильные закваски - оптимально работают при температурах 42-45°C, обеспечивают классический густой и кремовый йогурт с выраженным молочнокислым вкусом; мезофильные закваски - функционируют при умеренных температурах (26-38°C), подходят для производства питьевых йогуртов и продуктов кефирного типа [5].

Основными бактериями, входящими в состав йогуртовых заквасок, являются *Lactobacillus bulgaricus* и *Streptococcus thermophilus*. Их симбиотическое взаимодействие является ключевым фактором, определяющим характеристики готового продукта. *Streptococcus thermophilus* отвечает за первоначальное подкисление среды, а *Lactobacillus bulgaricus* способствует образованию характерного аромата за счет производства летучих соединений, в частности ацетальдегида [5, 8, 12].

Изучая современные тенденции, в разработке заквасок, они должны обладать улучшенными свойствами характерными для функциональных продуктов. В качестве трендов 2025 года можно выделить:

- Пробиотические закваски - включают штаммы *Bifidobacterium*, *Lactobacillus acidophilus* и другие, обладающие доказанными полезными свойствами для здоровья желудочно-кишечного тракта;
- Закваски для безлактозных продуктов - позволяют производить йогурты, доступные для потребителей с непереносимостью лактозы;
- Специализированные закваски для греческого йогурта с повышенным содержанием белка и пониженным содержанием углеводов [1].

**Таблица 1-Характеристики современных заквасок для йогурта**

Тип закваски	Основные штаммы	Температура сквашивания	Время ферментации	Особенности получаемого
--------------	-----------------	-------------------------	-------------------	-------------------------

				продукта
Термофильная	Str. <i>thermophilus</i> , <i>L. bulgaricus</i>	42-45°C	2-3 часа	Густая консистенция, выраженный кисломолочный вкус
Мезофильная	<i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>cremoris</i> , <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>lactis</i>	26-38°C	6-10 часов	Нежная консистенция, мягкий вкус
Пробиотическая	<i>Bifidobacterium spp.</i> , <i>L. acidophilus</i>	37-40°C	4-6 часов	Функциональные свойства, полезные для ЖКТ
Для греческого йогурта	Str. <i>thermophilus</i> , <i>L. bulgaricus</i> (специальные штаммы)	42-45°C	4-6 часов	Высокое содержание белка, плотная текстура

В России ведутся активные разработки по созданию отечественных заквасочных культур. Ученые Университета «Сириус» работают над технологиями производства молочнокислых заквасок, которые смогут заместить импортную продукцию [4]. Это особенно актуально в условиях текущей экономической ситуации и необходимости импортозамещения.

Производство йогурта представляет собой сложный многоэтапный процесс, требующий строгого контроля параметров на каждой стадии [8, 12]. Современные промышленные технологии включают:

1. Подготовка молока-сырья: включает очистку, нормализацию по жиру и сухим веществам, гомогенизацию при давлении 200-250 атм и температуре 65-70°C
2. Тепловая обработка: пастеризация при 90-96°C в течение 5 минут с последующим охлаждением до температуры заквашивания
3. Внесение закваски: добавление 2-3% заквасочных культур от объема молока
4. Сквашивание: процесс ферментации при контролируемой температуре в течение 2-6 часов до достижения требуемой кислотности
5. Охлаждение: быстрое охлаждение до 4-8°C для прекращения процесса ферментации
6. Добавление наполнителей и фасовка.

Качество готового йогурта определяется множеством факторов, среди которых ключевое значение имеют: качество молока-сырья: должно содержать минимальное количество бактерий и посторонних примесей, которые могут препятствовать развитию йогуртовых культур; температура и время сквашивания: оптимальные параметры для термофильных культур составляют

42-45°C в течение 2-3 часов; контроль кислотности: процесс сквашивания прекращают при достижении кислотности 80-110°Т; гомогенизация: обеспечивает стабильность жировой эмульсии и предотвращает отделение сыворотки; условия охлаждения: быстрое охлаждение необходимо для остановки процесса ферментации и сохранения жизнеспособности пробиотических культур [8, 12, 13].

**Таблица 2 - Режимы обработки молока при производстве йогурта**

Этап обработки	Температурный режим	Продолжительность	Влияние на качество продукта
Пастеризация	90-96°C	5 минут	Уничтожение патогенной микрофлоры, денатурация сывороточных белков
Гомогенизация	65-70°C	-	Предотвращение отделения сливок, улучшение консистенции
Заквашивание	42-45°C	2-3 часа	Формирование сгустка, накопление молочной кислоты и ароматических веществ
Охлаждение	4-8°C	Максимально быстрое	Остановка ферментации, сохранение жизнеспособности культур

Иркутская область обладает значительным потенциалом для развития молочной промышленности. По данным на 2021 год, в регионе произведено 460,28 тыс. тонн молока, что на 5,5 тыс. тонн превышает показатели предыдущего года [11]. Поголовье крупного рогатого скота составляет 301,2 тыс. голов, в том числе 137,8 тыс. коров. Эти показатели свидетельствуют о наличии достаточной сырьевой базы для развития перерабатывающих производств.

Для Иркутской области развитие производства йогурта с использованием современных заквасок представляет особый интерес [11].

Развитие молочного животноводства в регионе позволяет обеспечить перерабатывающие предприятия качественным сырьем [6, 7, 14]. Растущий потребительский спрос и повышение интереса к здоровому питанию, функциональным продуктам среди населения. Государственная поддержка обеспечивает реализацию программ развития сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности [10].

Особую актуальность приобретает развитие производства специализированных продуктов йогурты с повышенным содержанием белка, которые востребованы среди спортсменов и приверженцев здорового образа жизни; безлактозные продукты необходимы для потребителей с непереносимостью лактозы; продукты с местной аутентичностью – это, использование уникальных региональных добавок (ягоды, травы Сибири).

На основе анализа современных тенденций и региональных особенностей Иркутской области можно предложить следующие рекомендации по совершенствованию технологических процессов производства йогурта:

1. Внедрение современных заквасочных культур: использование заквасок с подобранным составом микроорганизмов для получения продукции с заданными функциями; применение заквасок, обогащенных пробиотическими культурами для повышения функциональности продукции; использование заквасок, устойчивых к вирусам бактериофагам.

2. Оптимизация технологических параметров: внедрение точного контроля температурных режимов на всех этапах производства; использование систем автоматического поддержания pH процесса сквашивания; оптимизация времени сквашивания в зависимости от используемых заквасок и желаемых свойств продукта;

3. Модернизация оборудования: внедрение закрытых типов ферментаторов для минимизации риска контаминации; использование емкостей с терmostатированием для обеспечения равномерности процесса сквашивания; автоматизация процессов розлива и упаковки для повышения эффективности и снижения затрат.

С учетом перспективных трендов молочной индустрии, производителям Иркутской области следует обратить внимание на следующие перспективные направления:

- Разработка функциональных продуктов с заданными свойствами (для укрепления иммунитета, улучшения пищеварения, контроля веса);
- Создание экологически ориентированных производств с уменьшенным углеродным следом и безопасной упаковкой;
- Использование цифровых технологий для отслеживания качества сырья и готовой продукции;
- Развитие кооперации между производителями сырья и переработчиками для обеспечения стабильного качества молока [1, 3, 9].

**Таблица 3 - Перспективные направления развития производства йогурта в Иркутской области**

Направление	Основные мероприятия	Ожидаемый эффект
Технологическое	Внедрение современных заквасок, оптимизация параметров сквашивания	Повышение качества и стандартизация продукции, расширение ассортимента
Техническое	Модернизация оборудования, автоматизация процессов	Снижение затрат, повышение производительности, улучшение санитарно-гигиенических показателей
Кадровое	Подготовка и переподготовка специалистов, обмен опытом	Повышение квалификации персонала, внедрение лучших практик
Маркетинговое	Разработка брендов продукции, выход на новые	Увеличение объемов продаж, повышение

	рынки сбыта	узнаваемости региональной продукции
--	-------------	-------------------------------------

Производство йогурта с использованием современных заквасочных культур представляет значительный интерес для молочной промышленности Иркутской области. Внедрение инновационных технологий позволяет создавать конкурентоспособную продукцию, отвечающую требованиям современных потребителей к качеству, безопасности и функциональности [2,6].

Ключевыми факторами успеха являются использование современных заквасочных культур, оптимизация технологических параметров и модернизация производственных мощностей. Для Иркутской области особую актуальность приобретает развитие производства специализированных продуктов с учетом региональных особенностей и потребительских предпочтений.

### Список литературы

1. Актуальные тренды мировой молочной индустрии в 2025 году // Milknews.ru. – URL: <https://milknews.ru/longridy/Aktualnye-trendy-mirovoj-molochnoj-industrii.html>
2. Алексеева Ю.А. Современные механизмы контроля качества молочной продукции / Ю.А. Алексеева // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: Материалы XIV Международной научно-практической конференции, посвященной 80 - летию Победы в Великой Отечественной войне, п. Молодежный, 24–25 апреля 2025 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского. – 2025. – С. 323-327.
3. Будущее молока: Тренды и технологии на рынке 2025 // Tukai-rt.ru. – URL: <https://tukai-rt.ru/news/vesti/budushhee-moloka-trendy-i-tehnologii-na-rynke-2025-goda>
4. В Сириусе создают новые технологии производства молочнокислых заквасок // Kubnews.ru. – URL: <https://kubnews.ru/obshchestvo/2025/01/22/v-siriuse-sozdayut-novye-tehnologii-proizvodstva-molochnokislykh-zakvasok/>
5. Виды заквасок для йогуртов - какие закваски бывают // Prodservis.com. – URL: <https://www.prodservis.com/ru/kakie-byvajut-zakvaski-dlya-jogurtov-i-kakie-iz-nih-samye-luchshie/>
6. Козуб Ю.А. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов / Ю. А. Козуб // Состояние и перспективы развития ветеринарии и биотехнологии : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию образования Иркутской государственной сельскохозяйственной академии и 10-летию первого выпуска ветеринарных врачей, Москва, 10–11 декабря 2014 года / Министерство сельского хозяйства РФ Министерство сельского хозяйства Иркутской области Иркутская государственная сельскохозяйственная академия Монгольский государственный сельскохозяйственный университет Научно-исследовательский институт животноводства, Монголия. – Москва: Издательство "Перо", 2014. – С. 37-39.
7. Козуб Ю.А. Динамика продуктивности коров разных генотипов в период лактации в Иркутской области / Ю. А. Козуб // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2009. – № 6(198). – С. 61-64.
8. Культуры йогуртные, закваски // Ingredico.ru. – URL: [https://www.ingredico.ru/katalog/zakvaski\\_i\\_fermenty/zakvaski\\_bakterial\\_nye\\_kul\\_tury\\_dvs/jogurt\\_nye\\_kul\\_tury\\_zakvaski/](https://www.ingredico.ru/katalog/zakvaski_i_fermenty/zakvaski_bakterial_nye_kul_tury_dvs/jogurt_nye_kul_tury_zakvaski/)
9. Попова И.В. Ключи к успеху в молочной промышленности: от производства до потребителя / И.В. Попова, Л.М. Гаврилова, Т.А. Хорошайло // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2025. – № 1(80). – С. 185-189.

10. Рейтинг лучших заквасок для йогурта в 2025 году // KP.ru. – URL: <https://www.kp.ru/expert/produkty-pitaniya/luchshie-zakvaski-dlya-jogurta/>
11. Сельское хозяйство Иркутской области // Областная газета OGIRK.RU. – URL: <https://www.ogirk.ru/2022/11/12/selskoe-hozjajstvo-85letoblasti/>
12. Технология производства йогурта на современном заводе // Afsv.ru. – URL: <https://afsv.ru/blog/kak-delayut-yogurt-na-zavode/>
13. Технология производства йогурта. Закваска для йогурта // Milkbranch.ru. – URL: <https://www.milkbranch.ru/publ/view/676.html>
14. Хорошайло Т.А. Молочная продуктивность голштинских коров при возникновении технологических стресс-факторов / Т.А. Хорошайло, И.В. Сердюченко, Н. А. Елисеенко [и др.] // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2024. – № 2(52). – С. 77-82.

УДК 637.072

# АНАЛИЗ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, РЕАЛИЗУЕМОЙ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ В 2023-2024 ГОДАХ

Будаева А.Б., Мельцов И.В.

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, г. Иркутск,  
Россия

Обеспечение населения качественной и безопасной продукцией является приоритетной задачей в повышении качества жизни населения России. Безопасность пищевых продуктов – состояние обоснованной уверенности в том, что пищевые продукты при обычных условиях их использования не являются вредными и не представляют опасности для здоровья нынешнего и будущих поколений. На территории Иркутской области по состоянию на 31 декабря 2024 года функционируют 46 государственных лабораторий ветеринарно-санитарной экспертизы (ВСЭ), в том числе 20 – на предприятиях торговли, специализирующихся на торговле животными, рыбой, пчелами, продукцией животного и растительного происхождения. Основной задачей этих учреждений является предотвращение распространения и заражения инфекционными и паразитарными болезнями, передающимися через продукты убоя.

*Ключевые слова:* ветеринарно-санитарная экспертиза, инфекционные и инвазионные заболевания, продукция животного и растительного происхождения.

## ANALYSIS OF THE QUALITY AND SAFETY OF FOOD PRODUCTS OF ANIMAL ORIGIN SOLD IN THE IRKUTSK REGION IN 2023-2024

Budaeva A.B., Meltsov I.V.

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Irkutsk, Russia

Providing the population with high-quality and safe food products is a priority for improving the quality of life of the Russian population. Food safety is the state of reasonable confidence that food products, under normal conditions of use, are not harmful and do not pose a health risk to current and future generations. In Russia, state control over food quality and safety is carried out by federal and local executive authorities, veterinary services, and veterinary supervision authorities. As of December 31, 2024, 46 state veterinary and sanitary examination (VSE) laboratories were operating in the Irkutsk Region, including 20 at retail outlets specializing in the sale of livestock, fish, bees, and animal and plant products. The main task of these institutions is to prevent the spread and infection of infectious and parasitic diseases transmitted through slaughter products.

*Key words:* veterinary and sanitary examination, infectious and invasive diseases, animal and plant products.

В РФ государственный контроль в области качества и безопасности пищевой продукции проводится федеральными и местными органами исполнительной власти, специалистами ветеринарной службы и ветеринарного надзора [5, 6, 14].

В течение 2024 года сотрудниками лабораторий ВСЭ подведомственных учреждений Службы ветеринарии Иркутской области, было проведено 88 434 экспертиз продуктов животного происхождения непромышленной выработки. При наличии показаний сотрудники проводили отборы проб продукции на

бактериологические, гистологические, биохимические, радиологические и другие исследования мяса, мясных продуктов, рыбы, молока и молочной продукции, меда и других пищевых продуктов и направляли их в ветеринарные лаборатории районов (городов), а в необходимых случаях – в межобластную ветеринарную лабораторию [1, 2, 7-14].

**Таблица 1 – Количество и результаты проведенных ветеринарно-санитарных экспертиз сотрудниками лабораторий, подведомственных учреждений Службы Ветеринарии Иркутской области в 2024 году**

Вид продукции	Проведено экспертиз	Проведено исследований	Снято с реализации (тонн)	Промышленная переработка (тонн)	Утилизация (тонн)	Уничтожение (тонн)
Мясо всех видов	37059		11,258	0,2	2,585	8,473
Мясопродукция	79					
Рыба, рыбо-, морепродукция	941					
Мед и продукты пчеловодства	335					
Молоко и молочная продукция	45898	346	0,712		0,712	
Яйцо пищевое	1355					
Продукция растениеводства	2767					
<b>ИТОГО</b>	<b>88434</b>	<b>346</b>	<b>11,97</b>	<b>0,2</b>	<b>3,297</b>	<b>8,473</b>

Как следует из таблицы 1, за 2024 всего проведено 88434 экспертиз, из них 37059 экспертиз мяса всех видов, что составило 41,9%, 79 экспертиз мясной продукции, что составило 0,08%, 941 экспертиза рыбы и рыбной продукции, что составило 1,6%, 335 экспертиз меда и продуктов пчеловодства, что составило 0,37%, 45898 экспертиз молока и молочной продукции, что составило 51,9%, 1355 экспертиз пищевых яиц, что составило 1,53% и 2767 экспертиз продукции растениеводства, что составило 3,12 % от общего количества экспертиз. Также, при анализе данных, установлено, что в результате проведенных экспертиз снято с реализации по разным причинам 11,258 тонн мяса всех видов, из них на переработку отправлено 200 кг – 1,77%, утилизировано 2,585 тонны – 22,9%, 8,473 тонны мяса всех видов - 75,2% уничтожено по разным причинам. Всего в 2024 году проведено 346 дополнительных лабораторных исследований, по результатам которых принималось решение о возможности использования исследуемой продукции, определялись условия переработки, утилизации или уничтожения, по их результатам, снято с реализации и утилизировано 0,712 тонн молока и молочной продукции.

**Таблица 2 - Количество проведенных экспертиз в 2023 и 2024 гг.**

Наименование показателей	2023 г.	2024 г.
Проведено экспертиз в лабораториях ветеринарно-санитарной экспертизы, всего единиц	116 219	74 228
в том числе	Говядина	22 143
	Свинина	16 229
	Баранина	1 874
	Мясо других видов животных	1 320
	Мясо птицы	5 128
	Молоко и молочные продукты	63 255
	Яйцо	1 460
	Рыба	1 261
	Овощи, фрукты	3 062
	Мед и продукты пчеловодства	385
Выявлено случаев болезней при ветеринарно-санитарной экспертизе	Другие пищевые продукты	102
	Инфекционные	0
	Инвазионные	729
	Незаразные	1 717
		586

Как видно из таблицы 2, в 2024 году проведено на 36% меньше экспертиз, чем в 2023 году, в том числе экспертиз мяса КРС проведено на 49% меньше, мяса свиней на 51%, баранины на 62%, мяса других видов животных на 50%, мяса птицы на 54%, экспертиз молока и молочных продуктов на 27%, рыбы на 54,8%. Количество экспертиз яиц, овощей, меда и продуктов пчеловодства снизилось незначительно, на 7%, 19,7% и 12,2% соответственно. И только, количество проведенных экспертиз других пищевых продуктов увеличилось более, чем в 5 раз.

Выявлено случаев болезней при ветеринарно-санитарной экспертизе: инфекционных в 2023 году – 0, в 2024 году – 1; инвазионных в 2024 году на 36% меньше, чем в 2023 году; незаразных на 34,1% меньше, чем в 2024 году, что связано с общим уменьшением количества проведенных экспертиз.

Врачи-ветсанэксперты лабораторий ВСЭ проводили обязательную трихинеллоскопию свиных туш, кабанов, барсуков, медведей, нутрий и других животных, подверженных заболеванию трихинеллезом, а также частей их туш (полутуш, четвертин), шпика, независимо от результатов ранее проводимых исследований до поступления их на рынок. Заражений трихинеллезом в период 2023-2024 гг. не выявлено.

**Заключение.** 1. Осуществление ВСЭ продукции животного происхождения остается на сегодняшний день исключительной прерогативой государственный ветеринарной службы Российской Федерации, что регламентировано статья 21. «Ветеринарно-санитарная экспертиза» Закона Российской Федерации от 14.05.1993 N 4979-1 (ред. от 28.12.2024) "О ветеринарии"

2. Проведение ВСЭ обеспечивает безопасность продукции животного происхождения поступающей на продовольственные рынки Иркутской области для потребления населением [1-4, 15-17].

3. Снижение количества проводимых экспертиз в лабораториях ветеринарно-санитарной экспертизы учреждений подведомственных службе ветеринарии, связано с общей тенденцией по переходу сельхозтоваропроизводителей на первичную и глубокую переработку и сертификацию производимой продукции, изготовлению полуфабрикатов, а также готовых продуктов питания, реализуемых помимо продовольственных рынков, в магазинах и торговых сетях региона.

### **Список литературы**

1. Балыбердин Б.Н. Экономический ущерб от болезней животных, выявленных при ветеринарно-санитарной экспертизе продукции животноводства / Б.Н. Балыбердин, Ю.И. Смолянинов, Л.Я. Юшкова [и др.] // Norwegian Journal of Development of the International Science. – 2019. – № 10-1(35). – С. 50-53.
2. Батомункуев А.С. Инвазионные болезни мелких домашних, декоративных и экзотических животных: диагностика, лечение и профилактика: Учебное пособие / А.С. Батомункуев, А.И. Таничев, И.И. Силкин [и др.]. – Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского. – 2022. – 113 с.
3. Батомункуев А.С. Рота- и коронавирусные инфекции крупного рогатого скота в Иркутской области / А.С. Батомункуев, П.И. Евдокимов, И.В. Мельцов // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2019. – № 2(55). – С. 41-46. – DOI 10.34655/bgsha.2019.55.2.006.
4. Батомункуев А.С. Нозологический профиль инвазионных болезней крупного рогатого скота в Иркутской области / А.С. Батомункуев, И.В. Мельцов // Вестник ИрГСХА. – 2019. – № 93. – С. 131-138.
5. Долганова С.Г. Основы ветеринарии: Учебное пособие / С.Г. Долганова, А.Б. Будаева, Д.В. Дацко. – Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского, 2024. – 120 с.
6. Леденева О.Ю. Организация учебного процесса в подготовке ветеринарно-санитарного эксперта / О.Ю. Леденева, Д.В. Дацко // Достижения и перспективы развития ветеринарной медицины: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию создания кафедры специальных ветеринарных дисциплин Иркутского ГАУ, пос. Молодёжный, 18–19 июня 2020 года. – пос. Молодёжный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2020. – С. 25-30.
7. Мельцов И.В. Клостридиозы крупного и мелкого рогатого скота: эпизоотология, таксономия и антибиотикорезистентность возбудителей в Иркутской области / И.В. Мельцов, А.С. Батомункуев // Достижения науки и техники АПК. – 2024. – Т. 38, № 5. – С. 42-47. – DOI 10.53859/02352451\_2024\_38\_5\_42.
8. Очирова Л.А. Микробиологический контроль продуктов животного происхождения, реализуемых в торговой сети / Л.А. Очирова, А.Б. Будаева, В.Ц. Цыдыпов // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. – 2007. – № 3. – С. 47-48.
9. Очирова Л.А. Микробиологический контроль молока и молочных продуктов, реализуемых в торговой сети / Л.А. Очирова, А.Б. Будаева, Е.И. Токмаков // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 9(88). – С. 42-44.
10. Очирова Л.А. Безопасность пищевых продуктов / Л.А. Очирова, А.Б. Будаева // Achievement of high school - 2014: Материалы за X Международна научна прктична

конференция "Achievement of high school - 2014", София, 17–25 ноября 2014 года. Том 14. – София: "Бял ГРАД-БГ" ООД, 2014. – С. 59-61.

11. Сидорова В.В. Ветеринарно-санитарная оценка продукции убоя крупного рогатого скота при эндемическом зобе / В.В. Сидорова, Д.В. Дацко // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сборник VII Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 20 декабря 2022 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2022. – С. 467-469.

12. Сунцова О.В. Эпизоотическая ситуация в отношении гемопаразитарных заболеваний сельскохозяйственных животных в Иркутской области / О. В. Сунцова, В. А. Pap, О. В. Лисак [и др.] // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2023. – Т. 15, № 4. – С. 210-235. – DOI 10.12731/2658-6649-2023-15-4-210-235.

13. Сунцова О.В. Эпизоотическая ситуация по анаплазмозу мелких жвачных животных на территории Иркутской области / О.В. Сунцова, В.А. Pap, О.В. Лисак [и др.] // Acta Biomedica Scientifica. – 2021. – Т. 6, № 1. – С. 60-68. – DOI 10.29413/ABS.2021-6.1.9.

14. Чхенкели В.А. Эпизоотология и инфекционные болезни животных: комплексная диагностика ассоциированных желудочно-кишечных и респираторных болезней телят в Иркутской области: Учебное пособие / И.В. Мельцов, В.А. Чхенкели, Б.И. Балыбердин [и др.]. – Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2023. – 101 с.

15. Юшкова Л.Я. Анализ работы управления ветеринарии государственного ветеринарного надзора в Иркутской области / Л.Я. Юшкова, Б.Н. Балыбердин, И.В. Мельцов [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2022. – № 2. – С. 61-65. – DOI 10.30917/ATT-VK-1814-9588-2022-2-17.

16. Юшкова Л.Я. Мониторинг и ветеринарно-санитарная экспертиза в ветеринарных лабораториях (городов) Иркутской области / Л.Я. Юшкова, И.В. Мельцов, Б.Н. Балыбердин // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: материалы XIV Сибирской ветеринарной конференции, Новосибирск, 03 апреля 2015 года / Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск: ИЦ НГАУ "Золотой колос", 2015. – С. 175-179.

17. Ямашкин Ю.В. Качество и безопасность пищевой продукции в современных социально-экономических условиях: проблемы и перспективы / Ю.В. Ямашкин // Russian Economic Bulletin. – 2020. – Т. 3, № 3. – С. 89-93.

## ОТЁК ЛЁГКИХ У ТЕЛЯТ: КЛИНИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ, ДИАГНОСТИКА И МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ

Вохидов Х.Х., Собиров И.А.

Андижанский институт сельского хозяйства и агротехнологий, *Андижан, Узбекистан*

Отёк лёгких является опасным для жизни состоянием животного и требует неотложной помощи. Различные виды, причины и клинические признаки отёка позволяют проводить необходимую диагностику. Данное заболевание встречается у всех сельскохозяйственных и домашних животных, в том числе довольно часто у молодых телят. Основными причинами являются: неправильное оказание помощи при отёлах, врождённые сердечные недостаточности, а также ошибки, возникающие в процессе лечения некоторых заболеваний в ранний период жизни телят. В условиях Узбекистана эта патология у сельскохозяйственных животных недостаточно изучена и, как правило, заканчивается гибелью животного. В данной научной статье разработан и рекомендован метод диагностики тяжёлой формы отёка лёгких и эффективного лечения данного заболевания.

*Ключевые слова:* телёнок, лёгкое, лекарственные средства, сердечная недостаточность, гидроторакс; диуретики

## PULMONARY EDEMA IN CALVES: CLINICAL SIGNS, DIAGNOSIS AND TREATMENT METHODS

Вохидов Kh.Kh., Собиров I.A.

Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnologies, *Andijan, Uzbekistan*

Pulmonary edema is a life-threatening condition in animals and requires urgent intervention. Various types, causes, and clinical signs of edema make it possible to perform the necessary diagnostics. This disease occurs in all farm and domestic animals, and is particularly common in young calves. The main causes include improper assistance during calving, congenital heart failure, as well as errors arising in the treatment of certain diseases during the early stages of calf life. Under the conditions of Uzbekistan, this pathology in farm animals has not been sufficiently studied and, as a rule, ends with the death of the animal. In this scientific article, a method for diagnosing severe pulmonary edema and an effective treatment approach has been developed and recommended.

*Key words:* calf, lung, pharmaceuticals, heart failure, hydrothorax, diuretics

**Введение.** Внутренние незаразные патологии занимают значительный процент в общей заболеваемости среди животных [3, 7]. Дыхание является одной из важнейших функций организма, так как обеспечивает постоянную связь между организмом и внешней средой, удовлетворяет потребность организма в кислороде и выводит углекислый газ в атмосферу [1]. Кислород играет ключевую роль в основных биохимических процессах окисления, поэтому его дефицит вызывает серьёзные нарушения в организме [4, 5]. К числу таких патологий относится и отёк лёгких, при лечении которого, важное значение, имеют анатомо-топографические и анатомические особенности органов дыхания [6-12]. По распространённости заболевания органов дыхания занимают второе место после болезней органов пищеварения, поэтому обеспечение животных полноценным рационом, правильным уходом и

своевременным проведением профилактических мероприятий всегда оставалось актуальной задачей [2].

**Объекты и методы исследования.** Объект исследования: 9 животных (телята) в возрасте 20–40 дней, живой массой  $30 \text{ кг} \pm 5 \text{ кг}$ , принадлежащих личным подсобным хозяйствам. В ходе исследования использовались общие клинические методы обследования: наблюдение, аускультация, перкуссионная аускультация, термометрия.

**Результаты исследования.** В ходе проведённого исследования на основании вызовов, поступивших в течение 2024 года из личных подсобных хозяйств Асакинского района Андижанской области, было изучено 50 телят, обратившихся к ветеринарному врачу с заболеваниями органов дыхания. По результатам исследования установлено, что среди общего числа обращений у 11 животных (22%) диагностирован отёк лёгких. Этот результат свидетельствует о сравнительно высокой распространённости отёка лёгких среди проблем, связанных с заболеваниями органов дыхания. У оставшихся 39 телят (78%) были выявлены другие болезни дыхательной системы. Среди этих заболеваний отмечены бронхит (12 животных, 30,8%), пневмония (15 животных, 38,5%) и другие патологии (12 животных, 30,8%).

Причины возникновения заболеваний были различными: несвоевременное или неправильное оказание помощи при отёле; содержание и кормление телят в антисанитарных условиях в ранний период жизни; беспорядочное и чрезмерное применение препаратов (антибиотиков) при лечении заболеваний.

У телят, больных отёком лёгких, наблюдались следующие клинические признаки: грудобрюшной тип дыхания; угнетённое состояние; отсутствие аппетита; выделение белой пенистой жидкости изо рта и носа при вдохе и выдохе; учащённое дыхание (рис. 1).

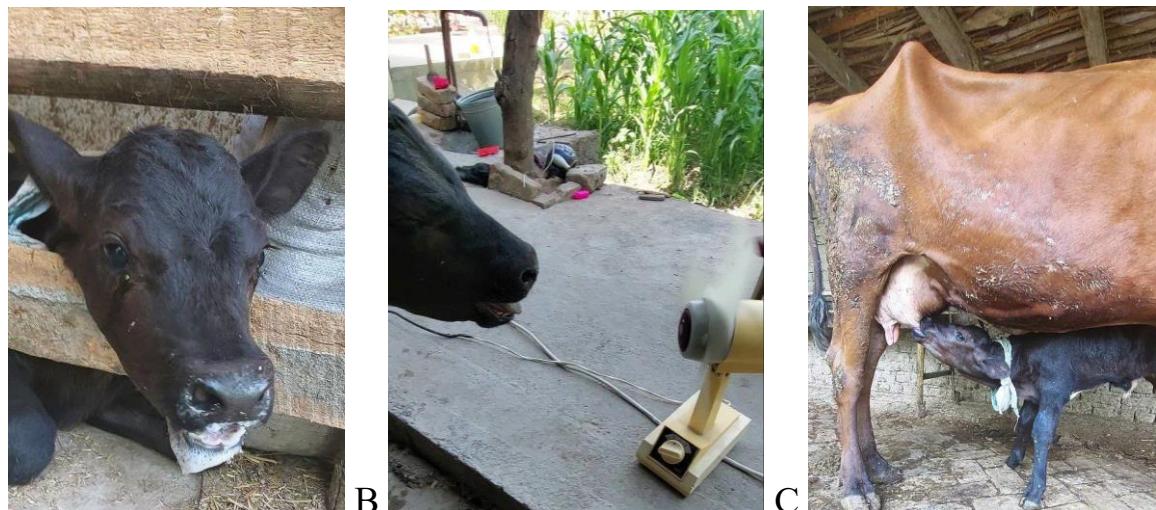


Рисунок 1 – Телёнок, больной отёком лёгких

**А. Клинический признак тяжёлой формы заболевания: открытый рот и обильное выделение пены; В. Искусственная вентиляция лёгких (с использованием обычного вентилятора в зависимости от условий); С. Состояние на второй день после проведённого лечения**

При проведении клинического осмотра изучалось общее состояние животных, использовались анамнестические данные, полученные от владельцев, а также специальные методы исследования. Специальные методы и результаты обследований были разработаны на основе данных, полученных от здоровых и больных животных (табл. 1).

**Таблица 1 – Сравнение данных, полученных при обследовании животного, с показателями нормы.**

Показатели	Заболевшее животное	Норма
Температура тела (термометрия)	$39,2 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$	$37,5\text{--}39,5^{\circ}\text{C}$
Число сердечных сокращений, уд/мин	$90 \pm 3$	40–60
Число дыхательных движений, уд/мин	$80 \pm 4$	$25 \pm 3$
Аускультация грудной клетки	Сильный шумный, напоминающий треск, и хриплый свистящий звук	Мягкое, равномерное дыхание, напоминающее произношение звука «Ф»
Наблюдения	Нарушино психическое состояние, пена в ротовой полости, грудобрюшной тип дыхания, слизистые оболочки синюшные вследствие гипоксии	Грудной тип дыхания, слизистые оболочки бледно-розовые, психическое состояние не нарушено

При лечении, исходя из патологического состояния животных, использовались следующие препараты: фуросемид, кокарбоксилаза, панангин (табл. 2), а также в качестве вспомогательного средства — бутасал. При совместном применении данные препараты оказывают синергетический эффект в терапии отёка лёгких.

Фуросемид способствует выведению избыточной жидкости, что, в свою очередь, может привести к нарушению электролитного баланса в организме и вызвать дефицит калия. В результате возрастаёт риск развития гипокалиемии. Так как калий является важнейшим минеральным элементом для работы сердца, препарат Панангин, содержащий калий, восполняет его недостаток и способствует улучшению сердечной деятельности.

Кокарбоксилаза восстанавливает энергетический обмен в организме, укрепляет работу сердца. В результате улучшается доставка кислорода к тканям.

**Таблица 2 – Схема лечения отёка лёгких у телят с живой массой 25–35 кг.**

Препарат / Метод	Доза	Способ применения	Кратность	Продолжительность лечения
Фуросемид	40 мг	Внутримышечно	Каждые 8 часов	2 дня

Препарат / Метод	Доза	Способ применения	Кратность	Продолжительность лечения
Кокарбоксилаза	50 мг	Внутримышечно	1 раз в день	2 дня
Панангин	1 таблетка	Перорально	1 раз в день	3 дня
Искусственная вентиляция лёгких	—	—	В первые 2–3 часа постоянно	По показаниям

Все исследованные животные были успешно вылечены от заболевания; в процессе терапии, в зависимости от тяжести состояния, в схему применения препаратов и порядок их использования вносились изменения. Наряду с медикаментозным лечением особое внимание уделялось кормлению животных и условиям их содержания. В частности, помещения для содержания должны быть прохладными и хорошо вентилируемыми в летний период, а зимой — тёплыми и с чистым воздухом.

**Выводы.** Отёк лёгких является одной из наиболее часто встречающихся патологий органов дыхания, и его распространённость на уровне 22% указывает на необходимость ранней диагностики и разработки профилактических мер в ветеринарной практике.

Исходя из полученных результатов, для устранения проблем, связанных с заболеваниями органов дыхания, ветеринарным специалистам следует уделять внимание раннему выявлению отёка лёгких и других болезней дыхательной системы.

При лечении заболевания важное значение имеет оценка общего состояния животных, степени тяжести болезни, а также условий их содержания и кормления.

В дальнейшем рекомендуется проведение более масштабных исследований по данной теме, так как болезни органов дыхания оказывают отрицательное влияние на здоровье и продуктивность молодых телят, нанося значительный ущерб хозяйствам.

#### Список литературы:

1. Абуладзе К.И. Паразитология и инвазионные болезни животных / К.И. Абуладзе. – М.: Колос, 1975. – 472 с.
2. Ахмедов Н.А. Klinik veterinariya diagnostikasi: darslik / N.A. Ахмедов. – Toshkent: O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi. – 2018. – 356 б.
3. Дацко Д.В. Мониторинг заболеваемости незаразными болезнями у животных Иркутской области / Д.В. Дацко, Д.А. Гизатуллина, А.В. Робертус // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: Материалы XIV Международной научно-практической конференции, посвященной 80 - летию Победы в Великой Отечественной войне, п. Молодежный, 24–25 апреля 2025 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2025. – С. 367-374. – EDN CLARXG.
4. Жаров А.В. Болезни органов дыхания молодняка сельскохозяйственных животных / А.В. Жаров, Т.А. Тихонова. – М.: КолосС, 2009. – 287 с.
5. Каримов Ш. Йош қорамолларда нафас олиш тизими касалликларининг клиник белгиларини ўрганиш / Ш. Каримов, А. Тошпулатов // Ўзбекистон ветеринар журнали. – 2020. – №3. – Б. 45–48.

6. Лозовская Е.А. Морфологическая характеристика злокачественных опухолей молочной железы у собак, содержащихся в условиях города Иркутска / Е.А. Лозовская, И.И. Силкин // Вестник ИрГСХА. – 2012. – Вып. 53. – С. 84–88.
7. Назарова О.Д. Внутренние незаразные болезни сельскохозяйственных животных / О.Д. Назарова, А.В. Черепанов, Д.В. Дацко // Аграрная наука в инновационном развитии агропромышленного комплекса Иркутской области: Материалы очно-заочной научно-практической конференции, посвященной Дню Российской науки, Иркутск, 06–07 февраля 2025 года. – Иркутск: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2025. – С. 328–329.
8. Pirie H.M. Some Pulmonary Lesions of Calves and Their Significance // *Current Topics in Veterinary Medicine*. Vol. 3. 1978. P. 389–401.
9. Carlson J.R., Breeze R.G. Causes and Prevention of Acute Pulmonary Edema and Emphysema in Cattle // Encyclopedia Handbook of Natural Toxins. New York: Marcel Dekker, Inc., 1983. – P. 85–115.
10. Honeyfield D.C., Carlson J.R. Acute Pulmonary Edema and Interstitial Emphysema in Cattle / In: Church D.C. (ed.), *The Ruminant Animal, Digestive Physiology, and Nutrition*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1988. P. 485–492.
11. Pulmonary Emphysema, Edema, and Interstitial Pneumonia in Cattle // Merck Veterinary Manual. 2025.
12. Shukurov F. Buzoqlarda o‘pka shishi kasalligining oldini olish bo‘yicha amaliy tavsiyalar // Veterinariya va chorvachilik axborotnomasi. Samarqand. 2021. №2. Б. 55–58.

## ВЛИЯНИЕ $H_2O_2$ НА АНТИБАКТЕРИАЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ МЕДА ПРИ ЕГО МЕСТНОМ ПРИМЕНЕНИИ

Гвоздецкий Н.А., Беляев В.А.

Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь, Россия

Исследована роль перекиси водорода ( $H_2O_2$ ) как ключевого фактора антибактериальной активности меда. Методом спектрофотометрии установлено, что максимальное образование  $H_2O_2$  происходит при разбавлении меда до 30–50%. Показано, что его концентрация и antimикробный эффект варьируются в зависимости от ботанического происхождения меда и условий хранения. Нагревание выше 60°C значительно снижает содержание  $H_2O_2$  и биологическую активность. Результаты подтверждают перспективность применения меда в качестве местного терапевтического средства.

**Ключевые слова:** мед, перекись водорода ( $H_2O_2$ ), антибактериальная активность, глюкозооксидаза, местное применение, заживление ран, спектрофотометрия, минимальная ингибирующая концентрация (МИК).

## EFFECT OF $H_2O_2$ ON THE ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF HONEY DURING ITS LOCAL APPLICATION

Gvozdetsky N.A., Belyaev V.A.

Stavropol State Agrarian University, Stavropol, Russia

The role of hydrogen peroxide ( $H_2O_2$ ) as a key factor in the antibacterial activity of honey was investigated. Spectrophotometry revealed that maximum  $H_2O_2$  formation occurs when honey is diluted to 30–50%. Its concentration and antimicrobial effect were shown to vary depending on the honey's botanical origin and storage conditions. Heating above 60°C significantly reduces the  $H_2O_2$  content and biological activity. The results confirm the potential of honey as a topical therapeutic agent.

**Key words:** honey, hydrogen peroxide ( $H_2O_2$ ), antibacterial activity, glucose oxidase, topical application, wound healing, spectrophotometry, minimum inhibitory concentration (MIC).

**Введение.** Натуральный пчелиный мед издавна используется не только как пищевой продукт, но и как эффективное средство для лечения инфицированных ран, ожогов и язв, особенно устойчивых к традиционной антибиотикотерапии [3, 6]. Антимикробные свойства меда обусловлены комплексом факторов, включая высокую осмотическую pressure, кислотность и наличие биологически активных соединений [1, 2]. Однако одним из ключевых факторов неспецифического антибактериального действия (так называемого «ингибина») считается пероксид водорода ( $H_2O_2$ ), который образуется в меде ферментативно в глюкозоокислительной системе под действием фермента глюкозооксидазы [7, 4].

Несмотря на признание этой роли, количественное содержание  $H_2O_2$  в медах разного ботанического происхождения и его вклад в общую бактерицидную активность изучены недостаточно. Существует прямая корреляция: чем большие пероксида водорода в меде, тем выше его

бактерицидная активность. Актуальность работы подчеркивается необходимостью разработки стандартизованных методов оценки качества и безопасности меда на основе определения  $H_2O_2$ , а также оптимизации условий его хранения и применения для максимального сохранения терапевтических свойств [5].

**Цель** исследования: изучить влияние пероксида водорода на антибактериальную активность меда и определить оптимальные условия для его образования и сохранения.

**Задачи** исследования.

- Исследовать кинетику образования  $H_2O_2$  в меде в зависимости от степени его разбавления.
- Определить количественное содержание  $H_2O_2$  в медах различного ботанического происхождения.
- Оценить влияние внешних факторов (температуры хранения и нагревания) на стабильность  $H_2O_2$  и antimикробную активность меда.
- Изучить корреляцию между концентрацией  $H_2O_2$  и уровнем ингибирующего действия на тест-культуры бактерий.

**Материалы и методы.** В работе использовали четыре образца меда различного ботанического происхождения: липовый, донниковый, подсолнечный и гречишный.

Химические реагенты: аммоний молибдат  $((NH_4)_2MoO_4$ ) или йодид калия (KI); серная кислота  $(H_2SO_4)$ , разбавленный раствор; фосфатный буферный раствор (рН 5.0-7.0); дистиллированная вода

Образцы меда готовили непосредственно перед анализом. Мед взвешивали и растворяли в фосфатном буфере (рН 6.0) для создания серии разведений (10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%). Растворы инкубировали в течение 30 минут при температуре 37°C в темноте для активации фермента глюкозооксидазы и накопления  $H_2O_2$ .

Концентрацию перекиси водорода определяли спектрофотометрическим методом. Для количественного определения  $H_2O_2$  был выбран колориметрический метод, основанный на реакции пероксида водорода с молибдатом аммония в кислой среде с образованием желтого комплекса молибдена, интенсивность окраски которого пропорциональна концентрации  $H_2O_2$ . Данный метод является простым, безопасным и не требует сложного оборудования.

Готовили раствор, содержащий 0.1 М фосфатного буфера (рН 6.0) и 2.5 mM молибдата аммония. К 1 мл исследуемого раствора меда (предварительно разбавленного до 5-10% для попадания в линейный диапазон метода) добавляли 2 мл приготовленной реактивной смеси. Пробирку инкубировали при комнатной температуре в течение 15 минут в темноте.

**Измерение оптической плотности:** Оптическую плотность полученных растворов измеряли на спектрофотометре при длине волны 350 нм. В качестве контрольного образца использовали раствор реактивной смеси с фосфатным буфером.

Построение калибровочного графика: для построения калибровочной кривой использовали стандартные растворы  $H_2O_2$  с известной концентрацией в диапазоне от 0.5 до 5.0 мкг/мл, которые обрабатывали аналогично опытным образцам. Концентрацию  $H_2O_2$  в пробах меда рассчитывали по уравнению калибровочной прямой.

Антибактериальную активность определяли методом серийных разведений в бульоне, оценивая минимальную ингибирующую концентрацию (МИК) меда в отношении тест-культур *Staphylococcus aureus* и *Escherichia coli*.

Все эксперименты проводили в трехкратной повторности. Статистическую обработку данных проводили с использованием стандартных методов вариационной статистики. Достоверность различий оценивали по *t*-критерию Стьюдента при уровне значимости  $p < 0.05$ .

Предложенный метод является значительным упрощением по сравнению с оксигеническим мониторингом. Он требует только стандартный спектрофотометр (или даже может быть адаптирован для визуального сравнения по цветовой шкале), доступные и стабильные реагенты. Это позволяет применять методику в большинстве биохимических и учебных лабораторий без потери точности и надежности получаемых данных.

**Результаты исследований.** Зависимость продукции  $H_2O_2$  от разбавления: Максимальное накопление перекиси водорода наблюдалось при разбавлении меда до 30%-50%. Не менее 50% от максимального уровня продукции сохранялось в широком диапазоне концентраций (15%-67%), что имеет важное значение для прогнозирования эффективности меда в условиях раневой среды.

Влияние ботанического происхождения: Количество содержание  $H_2O_2$  существенно различалось в зависимости от происхождения меда. Наибольшее количество  $H_2O_2$  было зафиксировано в липовом меде (до 12.13 мг/кг), тогда как в подсолнечниковом меде его содержание было минимальным - около 4.5 мг/кг (таблицу 1).

**Таблица 1 – Содержание пероксида водорода в меде различного ботанического происхождения**

Ботаническое происхождение	Среднее содержание $H_2O_2$ , мг/кг
Липовый	10.85 - 12.13
Гречишный	8.03 - 8.85
Донниковый	5.68 - 7.0
Подсолнечниковый	4.26 - 4.9

Влияние температуры: Нагревание меда приводило к резкому снижению концентрации  $H_2O_2$ . После прогрева при 60°C его содержание уменьшалось более чем в 2 раза, а при 90°C – в 4-5 раз. При этом длительное хранение при низких температурах (0°C и 5°C) способствовало лучшему сохранению как  $H_2O_2$  (потери не более 12.2%), так и antimикробной активности по сравнению с хранением при комнатной температуре или замораживании.

Антибактериальная активность: Наибольшим ингибирующим действием в отношении тест-культур обладали образцы липового и гречишного меда,

которые также характеризовались наибольшим содержанием  $H_2O_2$ . Обработка меда каталазой значительно снижала его бактерицидные свойства, что подтверждает ключевую роль  $H_2O_2$  в антимикробном эффекте.

**Выводы.** Установлено, что перекись водорода является ключевым, но не единственным фактором антибактериальной активности меда.

Продукция  $H_2O_2$  медом максимальна при его разбавлении до 30%-50%, что моделирует условия в раневой среде.

Выявлена значительная вариабельность содержания  $H_2O_2$  в медах разного ботанического происхождения, что необходимо учитывать при выборе меда для терапевтического применения.

Подтверждено, что нагревание меда выше 60°C и неправильные условия хранения (комнатная температура) приводят к быстрой деградации  $H_2O_2$  и снижению антимикробной активности. Оптимальными для сохранения свойств меда являются температуры хранения от 0°C до 5°C.

Для гарантии эффективности медовых повязок необходима стандартизация сырья на основе количественного определения  $H_2O_2$ .

#### **Список литературы:**

1. Грузнов И.А. Изменение химического состава и антимикробной активности меда, хранящегося при низких температурах Грузнов И.А. [и др.] // Пищевые технологии и биотехнологии. – 2024. – Т. 58. – № 2.
2. Дацко Д.В. Экспериментально-клинический опыт лечения острых отитов наружного уха у собак продуктами пчеловодства / Д.В. Дацко // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2(65). – С. 123-126.
3. Долганова С.Г. Основы ветеринарии: учебное пособие / С.Г. Долганова, А.Б. Будаева, Д.В. Дацко. – Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского, 2024. – 120 с.
4. Жунина О.А. Пероксид водорода и бактерицидная активность меда / О.А. Жунина, А.Б. Сохликов, А.Б. Кононенко // Вестник ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2012.
5. Лобанов А.В., Апашева Л.М., Комиссаров Г.Г., Кулинич А.В., Ярова О.А., Смирнов А.М., Сохликов А.Б. Патент РФ «Способ контроля качества меда» № 2477469. Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 10.03.2013.
6. Привольнев В.В. Мёд в лечении инфицированных ран В.В. Привольнев, Н.В. Даниленков // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. – 2014. – Т. 16. – № 2.
7. Brudzynski K.A. current perspective on hydrogen peroxide production in honey. A review // Food Chemistry. – 2020. – Vol. 332.

УДК 619:616.636

## К ВОПРОСУ О ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ ВЕТЕРИНАРНОЙ СЛУЖБЫ В ПРОШЛЫЕ ГОДЫ (ОБЗОР)

Дашко Д.В., Сайванова С.А., Мельцов И.В.

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, *п.Молодежный, Россия*

Улучшение жизни россиян напрямую связано с предоставлением им качественных и безопасных продуктов питания. В России за качеством и безопасностью продуктов следят государственные органы, включая федеральные и местные органы власти, а также ветеринарные службы. Главная цель выше обозначенных организаций - не допустить распространения заболеваний различной этиологии, которые могут передаваться от животных, через мясо и другие продукты сельскохозяйственного производства. Особое внимание уделяется соблюдению санитарных норм и правил, а также использованию современных технологий и методов контроля. Кроме того, ведется работа по повышению квалификации специалистов, занятых в сфере производства и контроля качества пищевой продукции.

*Ключевые слова:* болезни, мониторинг, животные, заболеваемость, этиология.

## ON THE QUESTION OF PREVENTIVE WORK OF THE VETERINARY SERVICE IN PAST YEARS (REVIEW)

**Dashko D.V., Saivanova S.A., Meltsov I.V.**

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, *Molodezhny, Russia*

Improving the lives of Russians is directly linked to providing them with high-quality and safe food. In Russia, food quality and safety are monitored by government agencies, including federal and local authorities, as well as veterinary services. The primary goal of these organizations is to prevent the spread of diseases of various etiologies that can be transmitted from animals, meat, and other agricultural products. Particular attention is paid to compliance with sanitary norms and regulations, as well as the use of modern technologies and control methods. Furthermore, work is underway to improve the qualifications of specialists involved in food production and quality control.

*Key words:* diseases, monitoring, animals, morbidity, etiology.

**Введение.** В последние годы контроль над качеством сельскохозяйственной продукции и соблюдением ветеринарных стандартов становится всё более актуальным вопросом в России [5, 19]. Это связано с необходимостью обеспечения продовольственной безопасности страны, предотвращения распространения заболеваний различной этиологии среди животных и снижения рисков загрязнения окружающей среды [1, 2, 4, 9, 10, 22, 23].

Необходимо учесть и тот факт, что постоянное совершенствование ветеринарных мероприятий, должно опираться на статистический опыт ветеринарной работы прошлых лет [8, 18, 21, 24].

В 2015 году хозяйства всех форм собственности зарегистрировали 29,687 тыс. случаев заболеваний крупного рогатого скота незаразной этиологии (в

2014 г. - 34,826 тыс. голов), 133,505 тыс. - свиней (в 2014 г. - 129,14 тыс. голов) и 1,22 тыс. - мелкого рогатого скота (в 2014 г. - 1,22 тыс. голов).

По Иркутской области в 2015 году пало 12,207 тыс. голов сельскохозяйственных животных от болезней незаразной природы (в 2014 г. - 12,501 тыс. голов), в том числе крупного рогатого скота - 0,977 тыс. голов (в 2014 г. - 1,157 тыс. голов), из них 0,91 тыс. голов - падеж молодняка (в 2014 г. - 1,026 тыс. голов); свиней - 11,203 тыс. голов (в 2014 г. - 11,296 тыс. голов), из них 7,225 тыс. голов - падеж молодняка (в 2014 г. - 7,831 тыс. голов); и 27 голов мелкого рогатого скота (в 2014 г. - 48 голов), из которых 24 головы - молодняк (в 2014 г. - 47 голов).

Основной ущерб от падежа, среди поголовья крупного рогатого скота, нанесли болезни органов пищеварения - 0,530 тыс. голов (в 2014 г. - 0,626 тыс. голов), болезни органов дыхания - 0,299 тыс. голов (в 2014 г. - 0,366 тыс. голов), а также авитаминозы и болезни обмена веществ - 0,11 тыс. голов (в 2014 г. - 0,136 тыс. голов).

Основная причина падежа свиней - заболевания органов пищеварения, унесшие 4,852 тыс. жизней (в 2014 г. - 5,534 тыс. голов), авитаминозы и болезни обмена веществ - 2,07 тыс. голов (в 2014 г. - 2,211 тыс. голов) и болезни органов дыхания - 1,108 тыс. голов (в 2014 г. - 1,9 тыс. голов).

В 2015 году вынужденно убито 0,215 тыс. голов крупного рогатого скота (в 2014 г. - 0,534 тыс. голов) и 20,653 тыс. голов свиней (в 2014 г. - 21,533 тыс. голов).

В целях профилактики болезней незаразной этиологии витаминизировано 478,055 тыс. сельскохозяйственных животных, в том числе 11,904 тыс. голов крупного рогатого скота, 360,122 тыс. голов свиней и 6,029 тыс. голов мелкого рогатого скота. Микроэлементы получили 603,084 тыс. голов, препараты селенита натрия - 252,584 тыс. голов, препараты железа - 391,435 тыс. голов. Заготовлено 40,142 тонны лекарственных трав, диспансеризацию прошли 220,285 тыс. голов, а для профилактики мастита у дойного стада крупного рогатого скота проведено 210,111 тыс. исследований.

За отчетный период выявлено 3,241 тыс. гинекологических больных животных (в 2014 г. - 3,572 тыс.), подвергнуто лечению - 3,233 тыс. голов (в 2014 г. - 3,557 тыс.), после лечения выздоровело 2,934 тыс. голов. Эффективность лечения составила 90,75 %.

В 2015 году на территории области зарегистрировано 473 аборта у крупного рогатого скота, из них 377 у коров и 96 у нетелей (в 2014 г. - 483, из них 413 у коров, 70 у нетелей); 203 мертворожденных теленка от коров (в 2014 г. - 222) и 303 - от нетелей (в 2014 г. - 397).

За отчетный год ректально исследовано 21,795 тыс. голов крупного рогатого скота (в 2014 г. - 21,631 тыс. голов); подвергнуто стимуляции 2,914 тыс. голов, из них оплодотворено 1,920 тыс. голов.

Биохимическая диагностика нарушений обмена веществ, исследование кормов (табл. 1, 2).

В 2015 году для биохимических исследований поступило 8,297 тыс. проб биологического материала (в 2014 г. - 8,785 тыс.) и 6,625 тыс. проб кормов (в 2014 г. - 6,718 тыс.). Общее количество проведенных исследований за 2015 год составило 55,451 тыс. (в 2014 г. - 60,320 тыс.), получено положительных результатов - 5,819 тыс. (в 2014 г. - 7,191 тыс.).

Биохимические исследования биоматериала проводились в системе профилактики нарушений обмена веществ и клинико-биологического анализа. Профилактическая диагностика включает комплекс исследований с набором показателей, определяющих наиболее важные в экономическом отношении нарушения: метаболический алкалоз, кетоз, гипофосфоремию и другие патологии метаболического характера.

**Таблица 1 - Результаты биохимического анализа крови и % отклонений показателей от физиологической нормы**

	Лошади	КРС	Свиньи	МРС	Непродуктивные животные
Резервная щелочность ниже нормы	36,4	11,2	9,4	-	-
Резервная щелочность выше нормы	-	4,2	-	-	-
Кальций ниже нормы	9,8	17,2	0,2	1,0	23,6
Кальций выше нормы	2,0	-	-	-	10,7
Фосфор выше нормы	7,7	3,7	-	-	38,2
Фосфор ниже нормы	9,6	13,0	-	-	15,4
Каротин ниже нормы	12,0	16,3	-	-	-
Общий белок ниже нормы	2,0	12,1	0,8	11,3	12,9
Общий белок выше нормы	19,2	6,2	0,8	17,5	45,0
Глюкоза ниже нормы	35,3	24,0	8,5	-	13,4
Глюкоза выше нормы	-	-	-	-	12,1
Кетоновые тела	-	1,8	28,9	-	-

В 2015 г. в диагностические ветеринарные лаборатории Иркутской области доставлено 6625 проб кормов, с которыми проведено 15183 исследования.

Грубые и сочные корма (сено, солома, сенаж, силос) не соответствуют норме по содержанию каротина - 15,8 % (в 2014 г. - 16,2 %) и влажности - 6,4 % (в 2014 г. - 8,2 %).

Повышенное содержание масляной кислоты в сенаже составляет 16,2 % (в 2014 г. - 2,27 %), в силосе - 7,2 % (в 2014 г. - 6,9 %). Отклонения от нормы по содержанию молочной кислоты в общем количестве кислот составляют 7,3 %, pH силоса не соответствует норме в 27,7 % случаев (в 2014 г. - 6,2 %). Несоответствие комбикормов по показателям питательности составляет: по кальцию - 2,0 % (в 2014 г. - 6,3 %), фосфору - 3,9 % (в 2014 г. - 8,5 %).

**Таблица 2 - Процент отклонений от физиологической нормы по результатам исследований биоматериала (по районам)**

№ п/п	Наименование района, ветеринарной лаборатории:	% отклонений от нормы от всего количества исследованных проб 2015г	% отклонений от нормы от всего количества исследованных проб 2014г
1.	Братский	67,5	45,9
2.	Черемховский	32,5	33,6
3.	Тулунский	25,7	23,65
4.	Осинский	5,6	12,0
5.	Усольский	1,6	10,2
6.	Зиминский	18,2	29,4
7.	Усольский свинокомплекс	3,8	4,5
8.	Эхирит-Булагатский	6,3	7,97
9.	Качугский	30,6	30,9
10.	Куйтунский	14,0	25,99
11.	Нижнеудинский	9,2	9,0
12.	Усть-Илимский	80,6	42,3
13.	Нукутский	25,8	22,5
14.	Балаганский	15,7	37,7
15.	Заларинский	16,8	28,4
16.	Баяндаевский	0	5,55

**Заключение.** Проведенный анализ свидетельствует о наличии комплекса системных проблем, требующих неотложного принятия мер.

Например, отмечались случаи нарушения технологии искусственного осеменения, что приводило к снижению оплодотворяемости. Несоблюдение температурного режима хранения спермы, нарушение санитарных норм при проведении процедуры осеменения, а также неквалифицированное выполнение манипуляций оказывали негативное влияние на результаты воспроизводства [3]. Выявлялись случаи использования спермы от не проверенных на качество производителей. В области профилактики репродуктивных дисфункций и гинекологических заболеваний проводились плановые ветеринарные осмотры коров и телок, особенно в период после отела. Применялись различные методы лечения, включая гормональную терапию, антибиотикотерапию и хирургическое вмешательство [25, 27]. Важным аспектом являлось обеспечение животных сбалансированным кормлением, богатым витаминами и минералами, что способствовало укреплению иммунитета и снижению риска возникновения заболеваний репродуктивной системы. Для улучшения воспроизводительных качеств животных активно внедрялись современные методы селекции и племенной работы. Проводился отбор животных с высокой генетической предрасположенностью к воспроизводству. Использовались программы синхронизации охоты для повышения эффективности искусственного осеменения. Несмотря на принимаемые меры, проблема репродуктивных

дисфункций и гинекологических заболеваний остается актуальной для животноводства Иркутской области [6].

Необходимы дальнейшие усилия по совершенствованию профилактических мероприятий, улучшению качества кормления и содержания животных, а также повышению квалификации ветеринарных специалистов [7, 11-17, 20, 26]. Важным направлением является проведение разъяснительной работы среди владельцев личных подсобных хозяйств о необходимости своевременного обращения за ветеринарной помощью. Только совместными усилиями можно добиться значительных улучшений в сфере ветеринарного надзора и обеспечить благополучие, как для животных, так и для людей.

#### **Список литературы:**

1. Асеева А.В. Клиническое обоснование ранней диагностики уролитиаза у кошек / А.В. Асеева, Д.В. Дацко // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: Материалы всероссийской научно-практической конференции, п. Молодежный, 14–15 марта 2019 года. Том IV. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2019. – С. 85-90.
2. Бадарчийн Б. К вопросу исследования ковыльной болезни сельскохозяйственных животных в Монголии / Б. Бадарчийн, Д.В. Дацко // Достижения и перспективы развития ветеринарной медицины: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию создания кафедры специальных ветеринарных дисциплин Иркутского ГАУ, пос. Молодёжный, 18–19 июня 2020 года. – пос. Молодёжный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2020. – С. 113-116.
3. Балтухаева Т.А. Акушерско-гинекологические патологии и причины бесплодия коров в Иркутской области / Т.А. Балтухаева, О.В. Распутина, И.В. Мельцов, А.В. Хажинова // Вестник АПК Ставрополья. – 2015. – № 3(19). – С. 65-68.
4. Батомункуев А.С. Инвазионные болезни мелких домашних, декоративных и экзотических животных: диагностика, лечение и профилактика: Учебное пособие / А.С. Батомункуев, А.И. Таничев, И.И. Силкин [и др.]. – Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2022. – 113 с.
5. Веселова Ф.А. Минеральный состав и бактериальная обсемененность мяса крупного рогатого скота при эндемическом зобе / Ф.А. Веселова, Д.В. Дацко // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сборник VII Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 20 декабря 2022 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2022. – С. 369-371.
6. Дацко Д.В. Биотехника размножения сельскохозяйственных животных и птиц: Учебное пособие / Д.В. Дацко, И.В. Мельцов, И.И. Силкин [и др.]. – Иркутск: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2015. – 163 с.
7. Дацко Д.В. К вопросу применения перкутанного метода кастрации продуктивных животных в условиях производства / Д.В. Дацко, А.С. Батомункуев // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2020. – № 4(61). – С. 159-163. – DOI 10.34655/bgsha.2020.61.4.024.
8. Дацко Д.В. Мониторинг заболеваемости незаразными болезнями у животных Иркутской области / Д.В. Дацко, Д.А. Гизатуллина, А.В. Робертус // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: Материалы XIV Международной научно-практической конференции, посвященной 80 - летию Победы в Великой Отечественной войне, п. Молодежный, 24–25 апреля 2025 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2025. – С. 367-374.

9. Дашко Д.В. Экспериментально-клинический опыт лечения острых отитов наружного уха у собак продуктами пчеловодства / Д.В. Дашко // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2(65). – С. 123-126.
10. Дашко Д.В. Экспериментально-клинический опыт применения интрамедуллярного остеосинтеза спицами Киршнера приdiaфизарных переломах бедренной кости у собак / Д.В. Дашко // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: материалы XI Международной научно-практической конференции, Иркутск, 28–29 апреля 2022 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2022. – С. 395-402.
11. Долганова С.Г. Основы ветеринарии: учебное пособие / С.Г. Долганова, А.Б. Будаева, Д.В. Дашко. – Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского, 2024. – 120 с.
12. Донченко Н.А. Исследования кормов в Иркутской области и проблемы, связанные с их несоответствием нормативным показателям / Н.А. Донченко, Л.Я. Юшкова, Б.Н. Балыбердин, И.В. Мельцов // Ветеринария и кормление. – 2015. – № 4. – С. 20-21. – EDN UIJWWN.
13. Ковалевский М. Использование новых биологически активных добавок в кормлении крупного рогатого скота / М. Ковалевский, И.И. Силкин, Д.В. Дашко, А.К. Гордеева // Вестник ИрГСХА. – 2021. – № 102. – С. 123-133. – DOI 10.51215/1999-3765-2021-102-123-133.
14. Леденева О.Ю. Организация учебного процесса в подготовке ветеринарно-санитарного эксперта / О.Ю. Леденева, Д.В. Дашко // Достижения и перспективы развития ветеринарной медицины: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию создания кафедры специальных ветеринарных дисциплин Иркутского ГАУ, пос. Молодёжный, 18–19 июня 2020 года. – пос. Молодёжный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2020. – С. 25-30.
15. Марчук Т.Н. О технологических этапах лечебно-профилактической расчистки копытец у коров / Т.Н. Марчук, Д.В. Дашко // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Иркутск, 16–17 февраля 2023 года. Том III. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2023. – С. 67-70.
16. Мельцов И.В. Практическая подготовка студентов ветеринарного направления высшего и среднего образования на примере участия в противоэпизоотических мероприятиях / И.В. Мельцов, Д.В. Дашко, Ю.А. Богдан // Наука и инновации: актуальные вопросы современных исследований в ветеринарной медицине: Материалы Международной конференции факультета ветеринарной медицины ИВМиБ ФГБОУ ВО Омский ГАУ, Омск, 24 октября 2024 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2024. – С. 195-199.
17. Мельцов И.В. Практический опыт в подготовке ветеринарных специалистов Иркутского ГАУ: на примере участия в масштабных противоэпизоотических мероприятиях / И.В. Мельцов, А.С. Батомункуев, Д.В. Дашко [и др.] // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: Материалы XIII Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского», п. Молодежный, 25–26 апреля 2024 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2024. – С. 373-379.
18. Назарова О.Д. Внутренние незаразные болезни сельскохозяйственных животных / О.Д. Назарова, А.В. Черепанов, Д.В. Дашко // Аграрная наука в инновационном развитии агропромышленного комплекса Иркутской области: Материалы очно-заочной научно-практической конференции, посвященной Дню Российской науки, Иркутск, 06–07 февраля 2025 года. – Иркутск: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2025. – С. 328-329.

19. Сидорова В.В. Ветеринарно-санитарная оценка продукции убоя крупного рогатого скота при эндемическом зобе / В.В. Сидорова, Д.В. Дацко // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сборник VII Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 20 декабря 2022 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2022. – С. 467-469.
20. Силкин И.И. Непрерывное профессиональное образование в направлении подготовки ветеринарных врачей / И.И. Силкин, О.П. Ильина, Д.В. Дацко, В.Н. Тарасевич // Современные образовательные технологии в системе подготовки ветеринарных специалистов: Материалы международной научно-методической конференции, Улан-Удэ, 25–27 июня 2015 года. – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова, 2015. – С. 96-98.
21. Тарбеева А.С. Анализ частоты травматизма у мелких домашних животных города Иркутска / А.С. Тарбеева, Д.В. Дацко // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сборник VII Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 20 декабря 2022 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2022. – С. 481-483.
22. Урядников М.А. Клинический случай лечения пролапса матки у коровы в условиях производства / М.А. Урядников, Д.В. Дацко, И.И. Силкин // Климат, экология и сельское хозяйство Евразии: Материалы XII международной научно-практической конференции, п. Молодежный, 27–28 апреля 2023 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2023. – С. 313-318.
23. Урядников М.А. Лечебно-профилактические мероприятия при гнойном артите у крупного рогатого скота на примере «Агрокомплекса имени Ткачева» станицы выселки Краснодарского края / М.А. Урядников, И.И. Силкин [и др.] // Научно-исследовательская деятельность аспирантов в решении приоритетных задач развития агропромышленного комплекса: Материалы научно-практической конференции, посвященной 70-летию аспирантуры Иркутского ГАУ, п. Молодежный, 06 декабря 2023 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2023. – С. 209-214.
24. Харьянова А.С. Распространенность онкологических заболеваний у собак и кошек г. Иркутска / А.С. Харьянова, Д.В. Дацко // Актуальные проблемы ветеринарной науки и практики: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Омск, 22–26 марта 2021 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2021. – С. 213-216.
25. Юшкова Л.Я. Оценка видов ветеринарных услуг и их объёмов в животноводстве Иркутской области / Л.Я. Юшкова, А.С. Донченко, Ю.И. Смолянинов [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2024. – № 8 (238). – С. 56-64. – DOI 10.53083/1996-4277-2024-238-8-56-64.
26. Юшкова Л.Я. Результаты исследований корма в Иркутской области / Л.Я. Юшкова, Б.Н. Балыбердин, Е.А. Карлова [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2013. – № 3. – С. 13-15.
27. Dashko D.V. Treatment of purulent-necrotic diseases of the distal region of limbs complicated by bacterial microflora in cattle / D.V. Dashko, B. Byambaa // Vestnik IrGSHA. – 2020. – No. 101. – P. 128-134. – DOI 10.51215/1999-3765-2020-101-128-134.

УДК 619:614.31:637.56

## ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЙ ОСМОТР И ЭКСПЕРТИЗА ПРОДУКТОВ УБОЯ УТОК

Долганова С.Г., Аверьянова А.Д.

Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, г. Иркутск, Россия

Птицефабрик по содержанию уток очень мало, потребители предпочитают покупать уток у индивидуальных предпринимателей с личных хозяйств, в связи с чем нами была поставлена цель - провести пред- и послеубойный осмотр пекинской и мускусной уток. Проведенный ветеринарно-санитарный осмотр уток показывает, что птица здорова, патологические изменения в тушках и внутренних органах, характерные для инфекционных заболеваний отсутствуют, органолептические показатели соответствуют свежему и доброкачественному продукту. Таким образом, мясо этих птиц может быть реализовано без ограничений после получения соответствующей ветеринарной документации у специалистов, при соблюдении сроков и условий хранения.

*Ключевые слова:* ветеринарно-санитарная экспертиза, безопасность продукции, пред и послеубойный осмотр.

## VETERINARY AND SANITARY INSPECTION AND EXPERTISE OF DUCK SLAUGHTER PRODUCTS

Долганова С.Г., Аверьянова А.Д.

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Irkutsk, Russia

Since there are very few poultry farms that raise ducks, consumers prefer to buy ducks from individual entrepreneurs on private farms. Therefore, we set the goal of conducting pre- and post-slaughter inspections of Pekin and Muscovy ducks. A veterinary and sanitary inspection of the ducks showed that the birds were healthy, with no pathological changes in the carcasses or internal organs characteristic of infectious diseases, and organoleptic characteristics consistent with a fresh and high-quality product. Thus, the meat of these birds can be sold without restrictions after receiving the relevant veterinary documentation from specialists, subject to the storage terms and conditions.

*Key words:* duck, veterinary and sanitary examination, product safety, pre- and post-mortem inspection.

Птицеводство можно назвать одним из наименее затратных и трудоемких видов животноводства, что и привлекает к нему тысячи любителей, выращивающих домашнюю птицу. Довольно популярно направление мини-фермерства по разведению и выращиванию домашней птицы в пригородной и сельской местности. Данный вид деятельности относительно несложный, поскольку нет надобности в строительстве специализированного птичника, создании специальных условий содержания и кормления.

В России утиное мясо считается деликатесом, в отличие от привычной курицы. По мнению гурманов, мясо утки, не только очень вкусное, но полезное, ведь именно в утином мясе содержится высокий процент витаминов А, В и аминокислот, а так же утиный жир очищает организм от канцерогенов и токсинов. Утиный пух, используется в производстве для постельных принадлежностей [13].

Однако, качество и безопасность мяса птицы, реализуемое в различных торговых точках не всегда соответствует требованиям качества и безопасности [3, 4, 6-12]. Кроме того, значительное влияние на качество проведенной ветеринарно-санитарной экспертизы оказывает и качество подготовки специалиста [2, 5]. Из-за перенасыщения российского рынка массовым и дешевым куриным мясом, потребители чаще выбирают утиное, что приводит к стабильному спросу. Так как птицефабрик по содержанию уток очень мало, потребители предпочитают покупать уток у индивидуальных предпринимателей с личных хозяйств, в связи с чем нами была поставлена цель - провести пред- и послеубойный осмотры пекинской и мускусной уток.

**Объект** исследования пекинские утки и мускусные утки (индоутки), приобретенные из личных хозяйств п. Пивовариха Иркутского района. Убой был произведен в осенне время. Исследования проводились на кафедре морфологии животных и ветеринарной санитарии Иркутского государственного аграрного университета им. А. А. Ежевского. Пред, послеубойный осмотр проводили в соответствии с требованиями Правил и ГОСТ [1].

**Результаты исследований.** Предубойный ветеринарно-санитарный осмотр позволяет дать более полную информацию о санитарном состоянии птицы, что помогает выявить такие инфекционные болезни, как например болезнь Ньюкасла, грипп птиц, колибактериоз, болезнь Марека и др., а также дает возможность своевременно провести необходимые противоэпизоотические и ветеринарно-санитарные мероприятия.

При визуальном осмотре патологических изменений не выявлено. Общее состояние удовлетворительное, все утки реагировали на раздражение, были активны, температура тела в пределах нормы (41,6-42,0<sup>0</sup>С). Цвет пера от белого до черного, темно-синий с белыми пигментными участками. Перо гладкое, плотно прилегает к телу. Кораллы светло-оранжевого и оранжевого цвета, упругие, покрыты бесцветной пленкой, расположены не по всей поверхности шеи и головы, слизистые оболочки бледно-розового цвета, у двух особей отмечается небольшие загрязнение фекалиями кожного и перопухового покрова вокруг клоаки. Масса уток составляла от 2,0 до 5,4 кг.

При послеубойном осмотре особое внимание обращали на патологические изменения, свойственные инфекционным болезням, таким как, туберкулез, орнитоз, сальмонеллез, лейкоз, болезнь Марека, пастереллез и др. Отмечают наличие кровоизлияний, воспалительных явлений, гиперемии, узелков, паразитов.

Слизистая оболочка ротовых полостей имеет бледно-розовый цвет, слегка увлажненная. Телосложение у всех уток правильное, мышцы развиты хорошо, киль грудной кости не выделяется. Имеются отложения подкожного жира на груди и в животе. Кожа чистая, без пятен и кровоподтеков. Положение органов анатомически правильное, постороннего содержимого нет, пристеночная и висцеральная брюшина влажная, блестящая, прозрачная, наложений и спаек нет.

Сердечная сумка и эпикард у двух тешек прозрачная с кровоизлиянием и небольшим количеством желтого жира по поперечной борозде и с незначительным по продольным у тушки № 5 - сорочка прозрачная с кровоизлиянием и небольшим количеством желтого жира по поперечной борозде. Образцы № 4,6 - прозрачная сердечная сорочка без кровоизлияний и жира. Положение сердца анатомически правильное, форма конусовидная.

Печень у образцов № 1,3 слегка увеличена печень, коричневого цвета с рыхлой консистенцией. У остальных образцов печень плотная, темно-красного цвета, гладкая, деление на доли четко выражено. На разрезе дольки и желчные протоки хорошо различимы.

Серозная оболочка брюшной полости у уток блестящая, без слизи и плесени. Железистый желудок чистый, слизистая бледно-розовая. Мышечный желудок наполнен остатками растительного происхождения, камни и зерна

По результатам органолептического исследования, внешний вид и цвет поверхности тушки от беловато-желтого до темно-желтого цвета с розовым оттенком. Подкожный жир желтого цвета, распределен неравномерно, большая часть в области грудки и внутренней стороны бедра. Внутренний жир желтого цвета.

Серозная оболочка грудобрюшной полости у всех исследованных тушек влажная, блестящая, без слизи и плесени. Мыщцы на разрезе упругие, красного цвета, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге. По консистенции мыщцы плотные, упругие, при надавливании шпателем ямка быстро выравнивается. Запах специфический, свойственный данному мясу птицы, но у образцов мускатной утки запах более приятный, по сравнение с запахом пекинской утки. Бульон, полученный после варки, у образцов мускатной утки прозрачный, ароматный, с небольшим количеством мелких жирных капель на поверхности. У образцов пекинской утки бульон прозрачный с небольшим осадком на дне, без пены, не густой.

По результатам органолептического исследования все основные показатели мяса исследуемых уток соответствуют характеристикам доброкачественного свежего мяса домашней птицы и относятся к 1-й категории.

**Заключение.** Проведенный ветеринарно-санитарный осмотр уток с личных хозяйств Иркутского района показывает, что птица здорова, патологические изменения в тушках и внутренних органах, характерные для инфекционных заболеваний отсутствуют, органолептические показатели соответствуют свежему и доброкачественному продукту. Таким образом, мясо этих птиц может быть реализовано без ограничений после получения соответствующей ветеринарной документации у специалистов, при соблюдении сроков и условий хранения.

#### **Список литературы:**

1. ГОСТ 31470-2012 Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы органолептического и физико-химического исследований. Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/52629/>

2. Долганова С.Г. Основы ветеринарии: Учебное пособие / С.Г. Долганова, А.Б. Будаева, Д.В. Дацко. – Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского, 2024. – 120 с.
3. Долганова С.Г. Опыт обработки мяса утки для снижения общей бактериальной обсемененности / Долганова С.Г., Ситникова Д.Е., Будаева А.Б., Хунданова Т.Л. // Вестник ИрГСХА. - 2021. - № 105. - С. 87-96.
4. Каляпин П.С. Преубойный и послеубойный осмотр цыплят-бройлеров в ООО "Саянский бройлер" / Каляпин П.С., Долганова С.Г. // В сборнике: Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК. Материалы всероссийской студенческой научно-практической конференции. В IV томах. п. Молодежный, 2022. С. 235-239.
5. Леденева О.Ю. Организация учебного процесса в подготовке ветеринарно-санитарного эксперта / О.Ю. Леденева, Д.В. Дацко // Достижения и перспективы развития ветеринарной медицины: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию создания кафедры специальных ветеринарных дисциплин Иркутского ГАУ, пос. Молодёжный, 18–19 июня 2020 года. – пос. Молодёжный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2020. – С. 25-30.
6. Очирова Л.А. Выявляемость патогенных листерий в пищевых продуктах / Очирова Л.А., Будаева А.Б., Цыдыпов В.Д. // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. - 2011. - № 3 (24). - С. 123-125.
7. Очирова Л.А. Динамика микробиологических показателей в пищевых продуктах / Очирова Л.А., Будаева А.Б. // Аграрная наука. - 2011. - № 8. - С. 27-28.
8. Очирова Л.А. Микробиологический контроль мяса птицы и птицепродуктов, реализуемых в торговой сети / Очирова Л.А., Будаева А.Б. // В сборнике: Экологогеографические аспекты инфектологии. Материалы Всероссийской научной конференции. - 2011. - С. 185-188.
9. Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов // Россельхознадзор / Нормативные документы. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://fsvp.su/files/veterinarno-sanitarnye-trebovaniya-p/#4>
10. Рынок утиного мяса //Российский продовольственный рынок [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://foodmarket.spb.ru/current?article=2624>
11. Рябцева Н.С. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса кур, реализуемого в г. Иркутск / Рябцева Н.С., Долганова С.Г. // В сборнике: Теория и практика современной аграрной науки. Сборник VII национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. - Новосибирск, 2024. - С. 582-585.
12. Ситникова Д.Е. Ветеринарно-санитарная оценка мяса пекинской и мускатной уток / Ситникова Д.Е., Долганова С.Г., Карпова Е.А. // Вестник ИрГСХА. - 2020. - № 98. - С. 100-110.
13. Табинаева Е.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса птицы / Табинаева Е.В., Будаева А.Б. // В сборнике: Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК. Материалы всероссийской научно-практической конференции. - п. Молодежный, 2020. - С. 190-197.

УДК 57.044

## ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ СТРУКТУРЫ МУЖСКИХ ПОЛОВЫХ ЖЕЛЕЗ ПОЛОВОЗРЕЛЫХ САМЦОВ БЕЛЫХ КРЫС

Дуденкова Н.А., Узертсова Е.Ю., Кузнецова В.А.

Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсеевьева,  
г. Саранск, Республика Мордовия, Россия

Целью исследования явилось изучение особенностей структуры мужских половых желез половозрелых самцов белых крыс. Изучение особенностей структуры половых желез играет важную роль в понимании процессов репродуктивной системы млекопитающих. Белые крысы являются наиболее распространенными лабораторными животными, используемыми в исследованиях физиологии и патологии органов размножения. Проведенное исследование позволило выявить особенности структуры мужских половых желез половозрелых самцов белых крыс. Полученные данные могут быть использованы для разработки методов диагностики и лечения нарушений репродуктивной функции у грызунов. Дальнейшие исследования в данном направлении позволяют глубже понять механизмы образования в мужских половых железах (семенниках) мужских половых клеток (сперматозоидов).

*Ключевые слова:* мужские половые железы, семенники, мужские половые клетки, сперматогенные клетки, сперматогенный эпителий.

## STUDY OF THE EFFECT OF HIGH DOSES OF HARSH ULTRAVIOLET RADIATION ON RED BLOOD CELLS

Дуденкова Н.А., Узертсова Е.Ю., Кузнецова В.А.

Mordovia State Pedagogical University named after M. E. Evseev, Saransk, Republic of  
Mordovia, Russia

The aim of the study was to investigate the structure of the male reproductive glands in sexually mature male white rats. The study of the structure of the reproductive glands is important for understanding the processes of the mammalian reproductive system. White rats are the most commonly used laboratory animals for research on the physiology and pathology of the reproductive organs. This study aimed to investigate the structure of the male reproductive glands in sexually mature male white rats. The findings can be used to develop methods for diagnosing and treating reproductive disorders in rodents. Further research in this area will allow us to gain a deeper understanding of the mechanisms involved in the formation of male reproductive cells (sperm) in the male gonads (testes).

*Key words:* male reproductive glands, testes, male reproductive cells, spermatogenic cells, and spermatogenic epithelium.

**Введение.** Изучение особенностей структуры половых желез играет важную роль в понимании процессов репродуктивной системы млекопитающих. Белые крысы являются наиболее распространенными лабораторными животными, используемыми в исследованиях физиологии и патологии органов размножения [1-4].

**Цель** настоящей работы – изучение особенностей структуры мужских половых желез половозрелых самцов белых крыс.

**Материал и методы исследования.** Исследование проводилось на самцах белых крыс возрастом от 2-х месяцев, так как согласно литературным данным, в этот период у крыс наступает половая зрелость. Их вес варьировал от 200 до 250 г. Количество использованных лабораторных животных – 30 особей.

Объектом исследования являлись мужские половые железы (семенники) половозрелых самцов белых крыс.

Проведение эксперимента было организовано строго в соответствии с принципами этического обращения с животными, закрепленными в Директиве Европейского Союза (86/609/EEC), а также нормами Хельсинкской декларации, обеспечивая соблюдение стандартов работы с лабораторными животными.

Для осуществления эксперимента были изготовлены гистологические образцы срезов семенников половозрелых самцов белых крыс в соответствии с общепринятой методикой [1].

Гистологическое и морфологическое исследования ткани семенников белых крыс проводили на цифровом микроскопе Серии Axio Imager.M2 (ZEISS, Japan) при увеличении об.  $40 \times$  ок. 10, применяя для анализа полученных изображений программное обеспечение AxioVision (ZEISS, Japan).

**Результаты исследований.** В контроле извитые семенные канальцы имеют в большинстве случаев овальную форму, реже – округлую. Окружающая их базальная мембрана имеет однородную структуру. Миоидные клетки окружающие семенные канальцы равномерно, формируют подобие слоя, напоминающего гладкомышечный слой, имеют овально-удлиненную форму и небольшие размеры.

На гистологических срезах семенников взрослых самцов белых крыс хорошо различимы слои клеток в извитых семенных канальцах: сперматогенный эпителий, где происходит созревание сперматозоидов, и просвет канальца, служащий для их хранения.

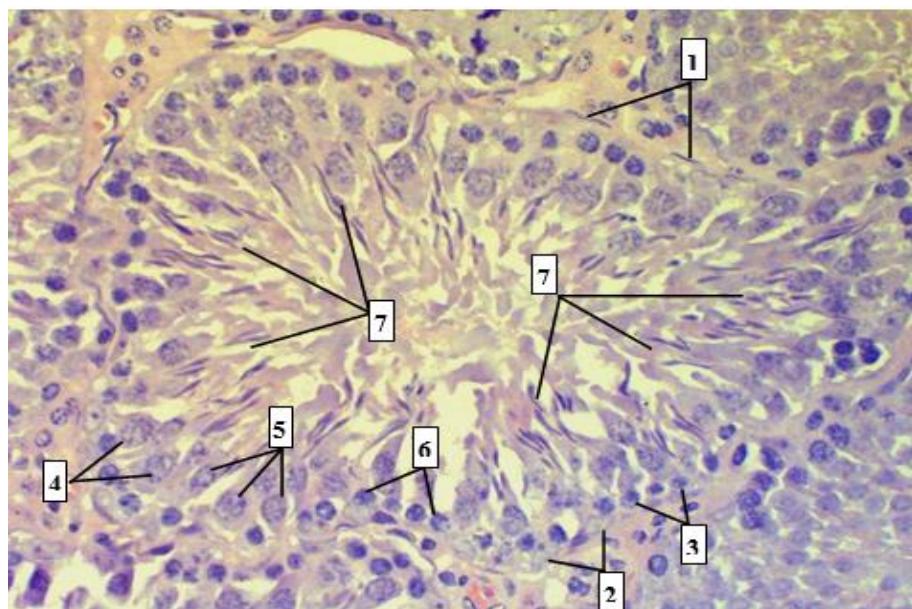
Самый наружный слой сперматогенного эпителия извитого семенного канальца равномерно покрывают самые ранние половые клетки-предшественники – сперматогонии, имеющие преимущественно шаровидную форму, реже – эллипсовидную.

Следующий второй слой клеток представлен крупными сперматоцитами, расположенными внутри углублений клеток Сертоли (сустентоцитов) и чаще всего обладающими округлыми очертаниями.

Третий слой сперматогенного эпителия извитого семенного канальца образуют сперматиды (ранние и поздние).

Ранние сперматиды отличаются более округлым строением, тогда как поздние приобретают удлиненную форму и на срезах препаратов часто видны начинающие развиваться небольшие жгутики.

Зрелые сперматозоиды группируются непосредственно внутри просвета извитых семенных канальцев, располагаясь вдоль периферии, причем их число колеблется примерно от шести до восьми (рис. 1).



**Рисунок 1 – Извитой семенник полновозрелых самцов белых крыс (контрольная группа животных): 1 – миоциты; 2 – сустентоциты; 3 – сперматогонии; 4 – сперматоциты; 5 – ранние сперматиды; 6 – поздние сперматиды; 7 – сперматозоиды. Окраска гематоксилин-эозин. Увел. об. 40 × ок. 10**

**Выводы.** Проведенное исследование позволило выявить особенности структуры мужских половых желез полновозрелых самцов белых крыс.

Полученные данные могут быть использованы для разработки методов диагностики и лечения нарушений репродуктивной функции у грызунов.

Дальнейшие исследования в данном направлении позволят глубже понять механизмы образования в мужских половых железах (семенниках) мужских половых клеток (сперматозоидов).

### **Благодарности.**

Исследование выполнено в рамках гранта на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям научной деятельности вузов-партнеров по сетевому взаимодействию (ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет» и ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева») по теме «Исследование влияния ультрафиолетового излучения на протекание процесса сперматогенеза животных в различные этапы онтогенеза» (руководитель – Н.А. Дуденкова, доцент кафедры биологии, географии и методик обучения).

### **Список литературы:**

1. Дуденкова Н.А. Морфологические особенности строения семенников самцов белых крыс в период постнатального онтогенеза / Н.А. Дуденкова, О.С. Шубина // Врач-аспирант. – 2015. – Т. 72. – № 5. – С. 31–40. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25443655> (дата обращения: 19.09.2025).
2. Кузнецов С.Л. Гистология, цитология и эмбриология: учебник / С.Л. Кузнецов, Н.Н. Мушкамбаров. – М.: Медицинское информационное агентство, 2005. – 600 с.

3. Михалева Л.М. Морфологическая характеристика репродуктивных органов крыс-самцов после моделирования герниопластики полиэстеровым имплантатом в эксперименте / Л.М. Михалева, А.В. Протасов, А.О. Геворгян [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 3. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=6202> (дата обращения: 19.09.2025).

4. Чигринец С.В. Морфофункциональное состояние репродуктивной системы самцов белых крыс при воздействии бисфенола А и триклозана / С.В. Чигринец, Г.В. Брюхин, С.Н. Завьялов // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2019. – Т. 8. – № 1. – С. 77–81. – URL: <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2019-8-1-77-81> (дата обращения: 20.09.2025).

## ИЗУЧЕНИЕ ОВОЦИДНОЙ АКТИВНОСТИ ЭКСТРАКТОВ *HEDYSARUM GMELINII* И *POLYGONUM GRACILIUS* ПРОТИВ ЯИЦ *STRONHYLUS SPP.* В УСЛОВИЯХ *IN VITRO*

Есжанова Г.Т.<sup>1</sup>, Лидер Л.А.<sup>1</sup>, Мамытбекова Г.К.<sup>2</sup>, Маннапова Н.Е.<sup>1</sup>, А.Т. Талгат<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина, Астана,  
Казахстан

<sup>2</sup>Казахский университет технологии и бизнеса им. К. Кулажанова, Астана, Казахстан

Оценивали влияние экстрактов *Hedysarum gmelinii* и *Polygonum gracilius* на жизнеспособность яиц *Strongylus spp.* *in vitro*. Использовались густые спиртовые экстракты, разведённые до концентраций 3% и 5% для *Hedysarum gmelinii* и 10% для *Polygonum gracilius*. Экспозиция яиц в течение 30 и 60 минут, 24 и 48 часов проводилась в термостате при 20–24 °C, после чего определяли жизнеспособность по делению зародышевых клеток и формированию личинок. Результат: экстракты *Hedysarum gmelinii* проявили слабую овоцидную активность: развитие яиц происходило без выраженных признаков дегенерации. Экстракт *Polygonum gracilius* вызывал значительное снижение жизнеспособности яиц, сопровождавшееся разрушением оболочек и деструкцией внутреннего содержимого, особенно при воздействии в течение 24–48 часов.

**Ключевые слова:** *Hedysarum gmelinii*, *Polygonum gracilius*, *Strongylus spp.*, овицидная активность, растительные экстракты, яйца гельминтов, *in vitro*.

### STUDY OF THE OVOCIDAL ACTIVITY OF *HEDYSARUM GMELINII* AND *POLYGONUM GRACILIUS* EXTRACTS AGAINST *STRONHYLUS SPP.* EGGS *IN VITRO*

Есжанова Г.Т.<sup>1</sup>, Лидер Л.А.<sup>1</sup>, Мамытбекова Г.К.<sup>2</sup>, Маннапова Н.Е.<sup>1</sup>, Талгат А.Т.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, Astana, Kazakhstan

<sup>2</sup>Kazakh University of Technology and Business named after K. Kulazhanov, Astana, Kazakhstan

The effect of *Hedysarum gmelinii* and *Polygonum gracilius* extracts on the viability of *Strongylus spp.* eggs *in vitro* was assessed. Thick alcoholic extracts diluted to concentrations of 3% and 5% for *Hedysarum gmelinii* and 10% for *Polygonum gracilius* were used. Eggs were exposed for 30 and 60 minutes, 24 and 48 hours, and were incubated in a thermostat at 20–24°C. Subsequently, viability was determined by determining germ cell division and larval formation. Results: *Hedysarum gmelinii* extracts exhibited weak ovicidal activity: egg development occurred without pronounced signs of degeneration. *Polygonum gracilius* extract caused a significant decrease in egg viability, accompanied by membrane breakdown and destruction of the internal contents, especially with exposure for 24–48 hours.

**Key words:** *Hedysarum gmelinii*, *Polygonum gracilius*, *Strongylus spp.*, ovicidal activity, plant extracts, helminth eggs, *in vitro*.

**Введение.** Гельминтозы, вызываемые нематодами семейства *Strongylidae*, представляют серьёзную угрозу здоровью лошадей и приводят к ощутимым экономическим потерям в животноводстве [11]. Традиционные методы борьбы с инвазиями, основанные на применении химических антигельминтных средств, нередко оказывают негативное воздействие на экосистему и способствуют накоплению токсичных соединений в окружающей среде. В связи с этим растёт интерес к использованию природных средств, обладающих овоцидными

свойствами, которые могут стать эффективной и экологически безопасной альтернативой [2, 4].

В современной ветеринарной практике всё большее распространение получают препараты растительного происхождения и их производные. Такие фитосредства лучше переносятся организмом животных по сравнению с синтетическими аналогами и реже вызывают побочные эффекты. Это объясняется тем, что биологически активные вещества растений по своему химическому строению во многом сходны с соединениями, синтезируемыми в клетках животных.

Растения рода *Hedysarum* (семейство *Fabaceae*) и *Polygonum* (семейство *Polygonaceae*) представляют значительный интерес в качестве источников биологически активных веществ, обладающих широким спектром фармакологической активности [7]. Среди них особое внимание привлекает *Hedysarum gmelinii* — многолетнее травянистое растение, распространённое в степных и горных районах Казахстана, Сибири и Монголии. В народной медицине его используют как противовоспалительное, антиоксидантное и общеукрепляющее средство. Химический состав растения включает флавоноиды, изофлавоноиды, кумарины, дубильные вещества и полисахариды, которые обуславливают его выраженные антимикробные, иммуностимулирующие и противогельминтные свойства [6].

Другим перспективным объектом фитохимических исследований является *Polygonum gracilius*, также широко распространённый на территории Казахстана. Это растение известно своим высоким содержанием фенольных соединений, флавоноидов и органических кислот, что обуславливает его антиоксидантное, противовоспалительное и антимикробное действие. Экстракти *Polygonum gracilius* проявляют выраженную биологическую активность и могут быть использованы в качестве природных средств для профилактики и лечения инвазионных заболеваний животных [9].

Использование экстрактов *Hedysarum gmelinii* и *Polygonum gracilius* в ветеринарной практике представляет собой перспективное направление, направленное на поиск альтернативных, экологически безопасных средств с овоцидной активностью, способных эффективно снижать выживаемость и развитие гельминтов без вреда для организма животных и окружающей среды.

**Материалы и методы.** Использовались густые спиртовые экстракти *Hedysarum gmelinii* и *Polygonum gracilius*, приготовленные методом экстрагирования с помощью экстрактора из высущенной и измельчённой травы растений. Путём разведения в диметилсульфоксиде из густых экстрактов были получены жидкие экстракти *Hedysarum gmelinii* в 3% и 5% концентрации и *Polygonum gracilius* в 10% концентрации, которые были использованы для определения их инактивационной способности в отношении яиц *Strongylus spp.*

Исследования проводили с взвесью яиц *Strongylus spp.* в дистиллированной воде. Для этого в центрифужные пробирки ёмкостью 20 мл вносили по 5 мл соответствующих экстрактов (*Hedysarum gmelinii* 3% и 5%, *Polygonum gracilius* 10%) и 1 мл взвеси яиц *Strongylus spp.* Смеси тщательно

перемешивали и выдерживали в течение 30 и 60 минут, 24 и 48 часов. В каждую чашку помещали примерно по 100 яиц.

После экспозиции в термостате при температуре 20–24 °С в течение указанных временных интервалов взвесь яиц *Strongylus spp.* освобождали от воздействия фитоэкстрактов путём промывания дистиллированной водой и центрифугирования при 1500 об/мин в течение 5 минут. Отмытые взвеси яиц в объёме 1 мл помещали в стерильные чашки Петри, затем добавляли 3 мл дистиллированной воды и закрывали крышкой.

Жизнеспособность яиц после воздействия фитоэкстрактов определяли по наличию или отсутствию деления зародышевых клеток яйца. Окончательный подсчёт живых и неживых личинок выполняли через 21 день. В контрольной группе яйца *Strongylus spp.* не обрабатывались.

Полученные данные использовали для оценки эффективности экстрактов *Hedysarum gmelinii* и *Polygonum gracilius* в отношении личинок *Strongylidae*. Таким образом, первая чашка Петри была контрольной — в ней культивирование яиц проходило в дистиллированной воде. Во вторую чашку вносили 4,0%-ный раствор фенола (обладающий овоцидным действием). В третью и четвёртую чашки вносили жидкие экстракты *Hedysarum gmelinii* 3% и 5%, а в пятую — экстракт *Polygonum gracilius* 10%. Жизнеспособность определяли в процентах по формуле:

$$Ж = \frac{\text{Общее число яиц}}{\text{Число живых личинок}} \times 100$$

Методика основана на общепринятых гельминтологических подходах к оценке жизнеспособности инвазионного материала, изложенных в рекомендациях Всемирной организации здравоохранения (WHO, 1994) [8].

**Результаты исследований.** Экстракты *Hedysarum gmelinii* проявили слабую активность по отношению к яйцам паразитов (Таблица 1). В контрольной группе (без обработки) развитие яиц происходило нормально: наблюдалось активное деление бластомеров с формированием жизнеспособных личинок.

**Таблица 1 – Жизнеспособность яиц *Strongylus spp.* после воздействия экстрактов *Hedysarum gmelinii*, %**

Концентрация экстракта	Экспозиция	Жизнеспособные яиц (%)	Нежизнеспособные яиц (%)
3%	30 минут	94	6
	60 минут	92	8
5%	30 минут	95	5
	60 минут	93	7
4% раствор фенола	30 минут	41	59
	60 минут	23	77
Контроль	48 часов	94	6

В опытных группах после обработки фитоэкстрактами дегенерации яиц не происходило, сохранялось формирование жизнеспособных личинок. Как показано в таблице 1, экстракты *Hedysarum gmelinii* поддерживали

жизнеспособность ооцист, тогда как 4%-ный раствор фенола демонстрировал выраженное и быстрое овоцидное действие. Контрольная группа сохраняла высокую жизнеспособность яиц гельминтов на протяжении всего эксперимента.

В то же время экстракты *Polygonum gracilius* проявили значительную активность в отношении яиц *Strongylus spp.*. В контрольной группе развитие яиц протекало нормально, наблюдалось активное деление бластомеров и формирование жизнеспособных личинок. Однако в опытных группах после воздействия экстракта *Polygonum gracilius* отмечались выраженные признаки деструкции яиц: частичное или полное разрушение оболочек, отсутствие чётко выраженных структур внутреннего одержимого, наличие фрагментов разрушенных яиц и признаков микробного разложения (Рисунок 1, Таблица 2).

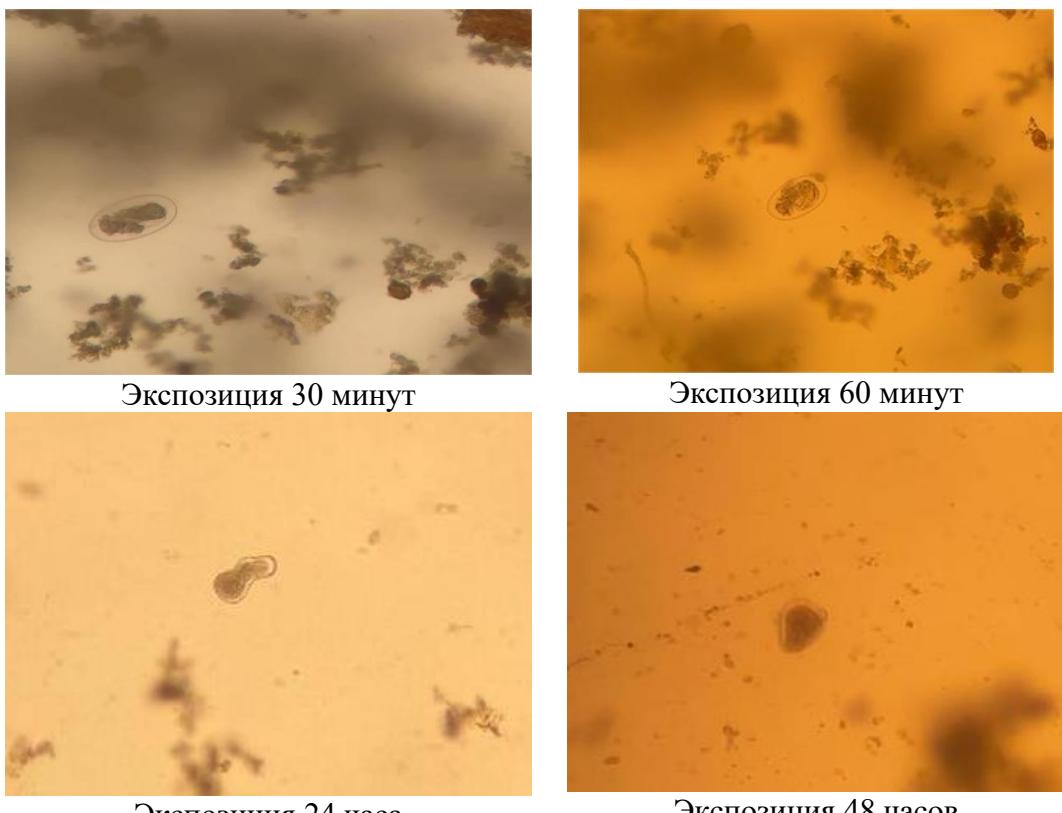


Рисунок 1 - Яйца *Strongylus spp.* после воздействия *Polygonum gracilius* 10%, микроскопия  $\times 400$  на 14 день

Таблица 2 – Жизнеспособность яиц *Strongylus spp.* после воздействия экстрактов *Polygonum gracilius*, %

Концентрация экстракта	Экспозиция	Жизнеспособные яиц (%)	Нежизнеспособные яиц (%)
10%	30 минут	12	88
	60 минут	9	91
	24 часа	7	93
	48 часов	4	96
4% раствор фенола	30 минут	48	52
	60 минут	26	74
	24 часа	9	91

	48 часов	4	96
Контроль (без обработки)	48 часов	93	7

Как видно из таблицы 2, экстракт *Polygonum gracilius* вызывал постепенное снижение жизнеспособности ооцист в зависимости от времени экспозиции, что указывает на наличие у растения выраженной овоцидной активности. Контрольная группа сохраняла высокую жизнеспособность яиц, тогда как 4%-ный раствор фенола оказывал быстрый инактивационный эффект.

По сравнению с экстрактами *Hedysarum gmelinii*, экстракт *Polygonum gracilius* проявил выраженную овоцидную активность в отношении яиц *Strongylus spp.*. Увеличение времени экспозиции приводило к дегенеративным изменениям — разрушению оболочек и потере структур целостности яиц. Таким образом, можно заключить, что экстракт *Polygonum gracilius* обладает заметной овоцидной способностью по отношению к яйцам *Strongylus spp.* во внешней среде, в условиях *in vitro*. Оптимальным интервалом воздействия является 24–48 часов, при котором наблюдается максимальный эффект инактивации яиц паразита [3].

**Заключение.** Полученные экспериментальные данные подтверждают, что растительные экстракты *Hedysarum gmelinii* и *Polygonum gracilius* оказывают различную степень воздействия на инвазионные стадии яиц гельминтов семейства *Strongylidae* в условиях *in vitro* [1, 5, 10].

Экстракты *Hedysarum gmelinii* проявили слабую инактивационную активность, при этом развитие яиц происходило без выраженных признаков дегенерации. Это указывает на низкую овоцидную эффективность данного фитопрепарата в отношении *Strongylus spp.*.

В то же время экстракт *Polygonum gracilius* продемонстрировал выраженную овоцидную активность, сопровождающуюся постепенным разрушением оболочек и деструкцией внутреннего содержимого яиц. Увеличение времени экспозиции вызывало усиление дегенеративных процессов, особенно при воздействии в течение 24–48 часов.

Таким образом, можно сделать вывод, что экстракт *Polygonum gracilius* является перспективным средством растительного происхождения для инактивации яиц *Strongylus spp.* во внешней среде. Его применение безопасно для животных и окружающей среды, что открывает возможности использования в ветеринарной практике, в частности — для дезинвазии помещений и оборудования конюшенного типа.

Оптимальным считается использование 10%-ного экстракта *Polygonum gracilius* с экспозицией 24–48 часов, при котором достигается максимальный овоцидный эффект.

**Финансирование.** Данное исследование финансировалось Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (грант № AR 19679527 и BR 24992761).

### **Список литературы:**

1. Антипаразитарный препарат против эктопаразитов животных / Есжанова Гульжан Турсуновна, Лидер Людмила Александровна, Усекенов Рашит Бахитжанович, Мутушев Алибек Жумабекович, Мамытбекова Гулнур Курбаналиевна, Есимханов Мадияр Бекежанович / Некоммерческое акционерное общество «Казахский агротехнический исследовательский университет имени Сакена Сейфуллина» / Патент на полезную модель № 11119.
2. Арзыбаев Момун. Разработка антигельминтных средств из местного сырья и изучение их фармако-токсикологических свойств: дис. ... д-ра вет. наук : 03.00.19, 16.00.04 Москва, 2005 311 с. РГБ ОД, 71:07-16/12.
3. Aissa A., Manolaraki F., Ben Salem H., Kraiem K., Hoste H. In vitro anthelmintic activity of Tunisian Fabaceae (*Hedysarum coronarium* L., ecotype Bikra 21) against *Haemonchus contortus*. *Int. J. Agron. Agric. Res.* 2015;7(4):103–110.
4. Benedec D, Hangau D, Oniga I, Filip L, Bischin C, Silaghi-Dumitrescu R, Tiperciuc B, Vlase L. Achillea schurii Flowers: Chemical, Antioxidant, and Antimicrobial Investigations. *Molecules*. 2016 Aug 12;21(8):1050.
5. Jang C.H., Lee S., Lee Y., et al. Hydroethanolic extract of *Polygonum aviculare* L. mediates anti-inflammatory and antioxidant effects. *Molecules*. 2024;29(3):1050.
6. Keleke A.S., Ibragimova L.N., Zhumashova G.T. и др. «Kazakh plant species of the genus *Hedysarum* L.: distribution, botanical description and profile of pharmacological activity» (Фармацевтический журнал, 2023). DOI: 10.53511/PHARMKAZ.2023.74.33.045
7. Liu Y., Chen H.-B., Liang Q., Zhao Y.-Y. «Anti-inflammatory and antiproliferative prenylated chalcones from *Hedysarum gmelinii*» (*Journal of Asian Natural Products Research*, 2018). 10.1080/10286020.2018.1450390
8. Raza A, Qamar A. G., Hayat K, Ashraf S, Williams A. R. Anthelmintic resistance and novel control options in equine gastrointestinal nematodes. *Parasitology*. 2019 Apr;146(4):425-437.
9. Salama H. M. H., Marraiki N. «Antimicrobial activity and phytochemical analyses of *Polygonum aviculare* L. (Polygonaceae), naturally growing in Egypt.» *Saudi Journal of Biological Sciences*, 2010. DOI: 10.1016/j.sjbs.2009.12.009.
10. Seyfried M., Soldera-Silva A., Campestrini L.H., et al. In vitro anthelmintic activity of *Polygonum acre* extracts against *Haemonchus contortus*. *Arch. Vet. Sci.* 2022;27(3):1–10.
11. Zhanabayev A, Ibrayev B, Lider L, Ussenbayev A, Bissengaliyev R. Epizootic situation on horse helminthiases in the northern region of Kazakhstan. *Vet Ital.* 2023 Mar 31;59(1):11-22.

УДК 591.412:599.742.7

**МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
МИОЭНДОКАРДИАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ЖЕЛУДОЧКОВ СЕРДЦА У  
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ЛЕСНОГО КОТА (*Prionailurus bengalensis*  
*euptilurus*) В ВОЗРАСТЕ 6-7 МЕСЯЦЕВ**

**Жилин Р. А.**

Приморский государственный аграрно-технологический университет, г. Уссурийск, Россия

Дальневосточный лесной кот подвид диких кошачьих, который обитает в ограниченном ареале юга Дальнего Востока России. Ввиду своей немногочисленности, соседства с более крупными хищниками приморской тайги (амурский тигр, бурый и белогрудый медведь, рысь), особенностями размножения, является уязвимым объектом фауны. Много особей погибает в зимний период, когда снег на пространствах его обитания не даёт поддерживать нормальный ход охоты, а значит питания. Животные выходят к дорогам, где часто травмируются и погибают под колесами автотранспорта. Ввиду охраняемости законом, каждая особь, обнаруженная павшей подвергается вскрытию, с целью установления причин смерти. Параллельно происходит накопление знаний о биологии и морфологии этого редкого хищника. В статье представлена информация о морфометрических данных внутренней архитектоники желудочков сердца дальневосточного лесного кота в подростковом возрасте. Материал исследования получен от павших вследствие дорожно-транспортных происшествий животных, в выборке представлены данные самцов.

**Ключевые слова:** дальневосточный лесной кот, сердце, морфология, архитектоника сердца.

**MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE MYOENDOCARDIAL FORMED  
VENTRICLES OF THE HEART IN THE FAR EASTERN FOREST CAT (*Prionailurus*  
*bengalensis euptilurus*) AT THE AGE OF 6-7 MONTHS**

**Zhilin R. A.**

Primorsky State Agrarian-Technological University, Ussuriysk, Russia

The Far Eastern wildcat is a subspecies of wild cat that lives in a limited range in the southern part of the Russian Far East. Due to its small population, proximity to larger predators of the coastal taiga (Amur tigers, brown and white bears, and lynxes), and reproductive habits, it is a vulnerable species. Many individuals die in winter, when snow in their habitats prevents them from maintaining a normal hunting schedule, and therefore feeding. The animals venture onto roads, where they are often injured and killed by vehicles. Due to their legal protection, every animal found dead undergoes an autopsy to determine the cause of death. At the same time, knowledge about the biology and morphology of this rare predator is accumulating. This article presents morphometric data on the internal architecture of the ventricles of the Far Eastern wildcat's heart during adolescence. The study material was obtained from animals that died as a result of road accidents; the sample included data from males.

**Key words:** Far Eastern wildcat, heart, morphology, cardiac architecture.

На протяжении многих десятилетий происходит исследовательская работа учёных-морфологов в отношении накопления знаний по морфологии разных видов домашних, продуктивных и диких животных. Особенno важным является направление такой деятельности в отношении редких охраняемых видов животных, так как получение информации о функциях и строении, например, сердечно-сосудистой системы, крайне затруднено: необходимо соблюсти

правила проведения установленных морфологических методик, сохранения структур тканей, получения достоверных данных [14].

Дальневосточный лесной кот являясь эндемиком приморской тайги, крайне редко появляется за пределами традиционного ареала обитания. Эта кошка крайне прихотлива в контексте размножения, имея много конкурентов в пищевой цепи и нередко сама является объектом добычи более крупных хищников. В помёте, приносимом самкой редко бывает более 1-2 котят. Поэтому каждая изученная особь является весомым вкладом в базу знаний о биологическом разнообразии дальневосточной фауны [3].

На протяжении длительного периода времени нами было накоплено достаточное количество данных о строении сердца у представленного вида диких кошек, чтобы вывести определенные статистические данные. Изучение трупов дальневосточного лесного кота проводилось в условия Центра диагностики болезней животных Приморского государственного аграрно-технологического университета. Материалом для исследования служили сердца животных, ставших жертвами ДТП или браконьерской охоты в холодный период года. Если причиной смерти животного служила незаконная добыча редких и охраняемых видов животных, они автоматически становились частью судебных разбирательств и проходили по линии правоохранительных органов [1, 3, 15].

Нами было изучено четыре трупа самцов дальневосточного лесного кота, подросткового возраста (6-7 месяцев), три из которых погибли вследствие наезда автотранспорта и были обнаружены вдоль трасс Уссурийского городского округа, один стал жертвой нападения крупной домашней собаки.

**Цель исследования.** Изучить строение и особенности формирования внутреннего рельефа желудочков сердца дальневосточного лесного кота подросткового возраста.

**Материалы и методы.** Материал (сердце) полученных от павших животных изучен в условиях Центра диагностики болезней животных ФГБОУ ВО «Приморский ГАТУ». Для получения линейных данных проводилось измерение, фиксирование результатов морфометрии таких структур как: атриовентрикулярные клапаны, сосочковые мышцы, мясистые и септомаргинальные трабекулы. Изъятие сердец из трупов, очищение от сгустков крови, удаление сердечной сорочки, взвешивание проводились по общепринятым методикам, которые полно изложены в автореферате кандидатской диссертации автора [1].

**Результаты исследования.** Общая информация об органе: масса – 8,  $44 \pm 0,93$  г; отношение массы органа к массе тела – 0,48%; толщина стенки правого желудочка  $1,42 \pm 0,23$  мм, левого –  $3,77 \pm 0,27$  мм; толщина стенок правого предсердия равна  $0,28 \pm 0,03$  мм, левого –  $0,29 \pm 0,03$  мм. Сердце дальневосточного лесного кота бывает рассматриваемого возраста двух типов: в 50% случаев оно эллипсовидной (сердечный индекс 62-65%) и в 50% случаев – конусовидной формы (сердечный индекс 69-73%) [2]. Внешние характеристики представлены на рисунке 1.

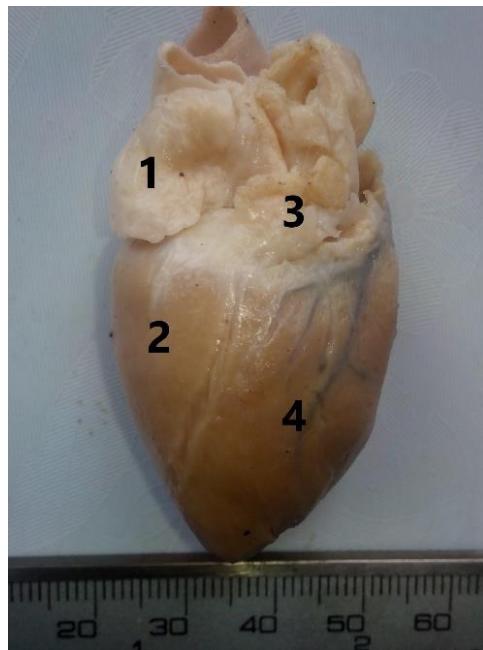


Рисунок 1 – Сердце дальневосточного лесного кота: 1 – правое предсердие; 2 – правый желудочек; 3 – левое предсердие; 4 – левый желудочек

Составляющими структурами внутренней поверхности правого желудочка сердца являются: септомаргинальные трабекулы, мясистые и сухожильные трабекулы, сосочковые мышцы, створки клапанов и сухожильные хорды, их соединяющие [6, 13] (рис. 2).

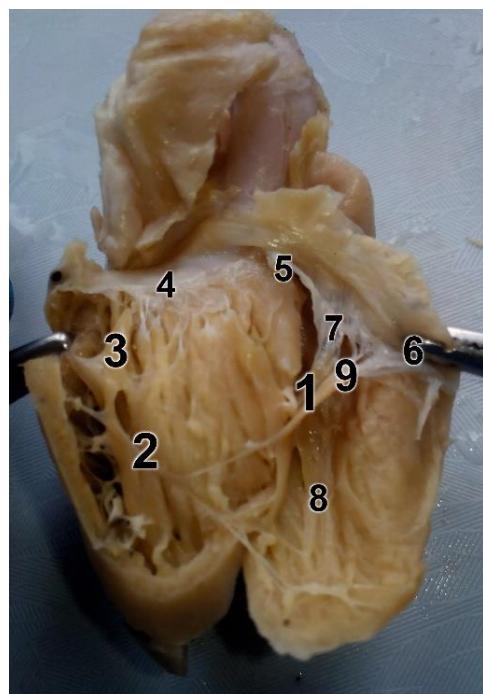


Рисунок 2 – Внутренние структуры правого желудочка сердца дальневосточного лесного кота: 1 – краинальная септомаргинальная трабекула; 2 – сухожильная перекидная трабекула; 3 – малая сосочковая мышца; 4 – перегородковая створка правого атриовентрикулярного клапана; 5 – угловая створка правого атриовентрикулярного клапана и подартериальная сосочковая мышца; 6 – пристенная

створка правого атриовентрикулярного клапана; 7 – сухожильные хорды; 8 – мясистые трабекулы; 9 – большая сосочковая мышца

У дальневосточного лесного кота, *в правом желудочке*, хорошо выражена краиальная септомаргинальная трабекула, каудальная чаще представляет собой слабо выраженную сухожильную перемычку, или отсутствует вовсе.

Так же миоэндокардиальный рельеф желудочка представляет структуры соответствующего атриовентрикулярного клапана, в составе которого: три его основные створки, аналогичное число основных сосочковых мышц, дополнительные сосочковые мышцы и сухожильные хорды [4, 14]. Отмечается закономерная тенденция в формировании размеров и форм основных сосочковых мышц, так: *большая сосочковая мышца*, цилиндрической формы, с основанием на стенке желудочка, напротив межжелудочковой перегородки, от неё отходит 7-8 струн; *подартериальная* и *малая сосочковые мышцы*, расположены на перегородке, конусовидной формы, от первой отходит 6-7 струн, от второй 7-8. Учитывая большой фронт прикрепления струн к сосочковым мышцам, который очевидно не покрывает только их основной группой, в правом желудочке дальневосточного лесного кота находится несколько дополнительных сосочковых мышц, среднее число которых составляет от 3 до 7 единиц.

Аналогичные структуры *левого желудочка* сердца представлены двумя основными створками клапана, двумя основными сосочковыми мышцами, соединяющими их сухожильными хордами, а также септомаргинальными трабекулами [7, 8, 15, 17], которые имеют сухожильный тип строения, хорошо выражены (рис. 3).

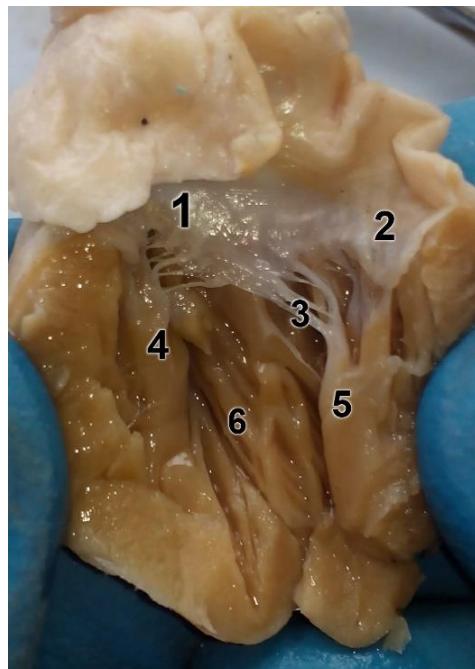


Рисунок 3 – Внутренние структуры левого желудочка сердца дальневосточного лесного кота: 1 – перегородковая створка левого атриовентрикулярного клапана; 2 – пристенная створка левого атриовентрикулярного клапана; 3 – сухожильные хорды; 4 – подпредсердная сосочковая мышца; 5 – подушковая сосочковая мышца; 6 – мясистые трабекулы

Основных сосочковых мышцы: *подпредсердная*, в 50% случаев наблюдается 2 головки на её верхушке, 25% – 3 головки и 25% это широкое плато с множеством отходящих сухожильный хорд (по сути – одна головка). Цилиндрическая форма встречается в 50%, коническая – 50%. От данной мышцы отходит 13-19 струн. *Подушковая сосочковая мышца*, цилиндрической, распределение головок: 2 случая – 3 головки (50%), 1 случай – 2 головки (25%), 1 случай – 4 головки (25%). Дополнительных сосочковых мышц в левом желудочке не отмечается. Размеры указанных составляющих внутреннего рельефа эндокарда представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Морфометрические данные сосочковых мышц правого и левого желудочков дальневосточного лесного кота, мм;  $M \pm m$ ;  $n = 4$**

Правый желудочек			Левый желудочек		
Наименование сосочковой мышцы	Длина	Ширина	Наименование сосочковой мышцы	Длина	Ширина
Большая	$5,1 \pm 0,24$	$1,8 \pm 0,44$	Подушковая	$5,4 \pm 0,4$	$2,6 \pm 0,15$
Малая	$2,9 \pm 0,2$	$1,8 \pm 0,10$	Подпредсердная	$5,6 \pm 0,32$	$2,6 \pm 0,3$
Подартериальная	$2,1 \pm 0,17$	$1,6 \pm 0,28$	-	-	-
Дополнительная пристенная	$4,7 \pm 0,18$	$1,3 \pm 0,19$	-	-	-

Как видно, согласно полученных данных, наиболее крупные мышцы сосочково-створчатой системы – мышцы левого желудочка, они же превалируют в диаметре, несмотря на меньшее число, по сравнению с аналогичными структурами правого желудочка.

Важными структурами внутренней оснастки сердца являются створки атриовентрикулярных клапанов, соединяющиеся с ранее описанными сосочковыми мышцами посредством сухожильных хорд. Створки являются естественной границей между полостями правых и левых желудочков и предсердий сердца [4].

В составе *правого атриовентрикулярного клапана* три основные створки: *угловая* расположена крациальнно, между *пристенной* и *перегородковой*, она имеет наименьшие размеры по сравнению с двумя другими основными створками; *пристенная* лежит каудальнее по отношению к угловой, имея наибольшую длину среди створок клапана. *Перегородковая створка* напротив пристенной, на медиальной стенке желудочка, она вторая по размеру. Так же в правом желудочке отмечены *дополнительные* створки, числом не менее одной, расположение её между уголковой и перегородковой.

Основные створки *левого атриовентрикулярного клапана* – пристенная и перегородковая, дополнительных створок нет, граница разграничения в едином створковом комплексе – по проходящим по их краю комиссарам. Размерные данные створок правого и левого атриовентрикулярных клапанов отражены в таблице 2.

**Таблица 2 – Морфометрические параметры створок правого и левого атриовентрикулярных клапанов сердца дальневосточного лесного кота, мм;  $M \pm m$ ;  $n = 4$**

Правый атриовентрикулярный клапан				Левый атриовентрикулярный клапан			
Створки	Длина	Ширина	Толщина	Створки	Длина	Ширина	Толщина
Угловая	5,6 $\pm$ 0,17	2,3 $\pm$ 0,14	0,1 $\pm$ 0,02	Пристенна я	9,1 $\pm$ 0,17	3,6 $\pm$ 0,15	0,1 $\pm$ 0,01
Пристен -ная	9,6 $\pm$ 0,2	2,5 $\pm$ 0,13	0,1 $\pm$ 0,02	Перегород -ковая	9,8 $\pm$ 0,5	3,5 $\pm$ 0,32	0,1 $\pm$ 0,04
Перегоро -дковая	8,0 $\pm$ 0,53	2,5 $\pm$ 0,13	0,1 $\pm$ 0,02	-	-	-	-
Дополни -тельная	2,5 $\pm$ 0,35	2,3 $\pm$ 0,1	0,1 $\pm$ 0,03	-	-	-	-

Струны, прикрепляющиеся к периферическим поверхностям головок сосочковых мышц, имеют слабую дифференциацию на I и II порядки, так как у молодых животных они имеют вид сросшихся лентовидных образований, приобретающих обособленный характер с возрастом.

**Выводы.** Рассмотрев всё вышесказанное, можно представить следующие выводы:

1. Архитектоника желудочек не идентична, так в правом числе элементов миоэндокардиальных образований шире по числу и форме таковых, так дополнительных сосочковых мышц в правом желудочке больше, чем левом. Имея в составе правого атриовентрикулярного клапана три основные мышцы, насчитывается еще и 3-5 дополнительных. В то время как в левом желудочке их стандартно две. В этом аспекте наши данные согласуются с аналогичными у других авторов [5, 6, 9, 10].

2. Дополнительные сосочковые мышцы правого желудочка несут важную функцию удержания створок от выворачивания в момент раскрытия, при прокачке порции крови предсердия в желудочек, т. к. три основные мышцы не покрывают всю поверхность прикрепления к створкам. Две основные сосочковые мышцы левого желудочка выполняют эту функцию делением верхушек на несколько головок, или большой площадью, с крепящимися к ней хордами, если головка одна. Они крупнее, чем таковые в правом желудочке.

3. Сухожильные струны между поверхностью головок сосочковых мышц и внутренней поверхностью створок клапанов в возрасте 6-7 месяцев у

дальневосточного лесного кота слабодифференцированы, имеют лентовидное строение. Со взрослением разделение струн становится выраженным [2, 3].

4. Септомаргинальные трабекулы левого желудочка сухожильного типа, тонкие, но соединяют межжелудочковую перегородку с основанием сосочковой мышцы у каждой особи. В то же время в правом желудочке данная структура очень хорошо выражена только в краиальной его части, и может отсутствовать в левой [6, 11, 12].

### Список литературы

1. Жилин Р. А. Морфологические параметры сердца диких кошачьих Приморского края: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Улан-Удэ, 2017. – 19 с.
2. Жилин Р.А. Клапанный аппарат желудочек сердца у дальневосточного лесного кота младшей возрастной группы. В сборнике: Актуальные вопросы и инновационные технологии в ветеринарной медицине, животноводстве и природоохранном комплексе. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 40-летнему юбилею со дня образования ветеринарного факультета. – 2019. – С. 151-156.
3. Короткова И.П. Морфометрические параметры внутренних структур сердца дальневосточного лесного кота // Короткова И. П., Жилин Р. А. / Вестник КрасГАУ. 2015. № 12 (111). – С. 241-246.
4. Степанчук А.П. Морфометрические исследования миоэндокардиальных образований желудочек сердца в норме. // Вестник проблем биологии и медицины. – Полтава, 2012. – Вып. 3, Т. 2 (95). – С. 174–178.
5. Тайгузин Р.Ш. Сравнительная и возрастная оценка сердца домашних животных / Р. Ш. Тайгузин, С.М. Завалеева. – Оренбург. – 2000. – С. 6-36.
6. Тарасевич В.Н. Некоторые особенности морфологии сердца носухи (*Nasua nasua*) / В.Н. Тарасевич, Н.И. Рядинская // Международный вестник ветеринарии. – 2023. – № 1. – С. 205-211. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2023.1.205.
7. Тарасевич В.Н. Особенности морфологии полуулунных клапанов аорты и легочного ствола у сибирской косули / В.Н. Тарасевич, Р.А. Жилин, А.Н. Тарасевич // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2023. – № 1(66). – С. 218-224. – DOI 10.31677/2072-6724-2023-66-1-218-224.
8. Тарасевич В.Н. Особенности строения двухстворчатого клапана сердца байкальской нерпы / В.Н. Тарасевич // Иппология и ветеринария. – 2020. – № 1(35). – С. 113-114.
9. Тарасевич В.Н. Особенности строения трехстворчатого клапана сердца у байкальской нерпы / В.Н. Тарасевич, Н.И. Рядинская // Журнал Морфология. – СПб.: изд-во ООО «Эскулап». – Т. 153. – №2-3. – 2020. – С. 208.
10. Хватов В.А. Морфология сердца козы. В.А. Хватов, М.В. Щипакин, Н.В. Зеленевский, Д.С. Былинская. монография / Санкт-Петербург, 2022.
11. Чиркова, Е.Н. Морфология внутренних структур сердца кошки / Е.Н. Чиркова // Молодые ученые в реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК»: материалы I Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. - Уфа: Башкирский ГАУ, 2006.
12. Чиркова Е.Н. Морфология внутренних структур сердца обыкновенной лисицы / Е.Н. Чиркова, С.М. Завалеева // Вестник ОГУ. – №6. – 2007. – С. 104 – 108.
13. Distinctive features of the morphometric parameters of the heart of the Amur tiger (*Panthera tigris altaica*) in natural habitat and in captivity. Zhilin, R.A., Korotkova, I.P., Lyubchenko, E.N., Kozhushko, A.A., Kapralov, D.V. E3S Web of Conferences, 2021, 258, 04010
14. Morphometric parameters of the internal organs of a water deer (*Hydropotes inermis* Swinhoe 1870) Lyubchenko, E.N., Korotkova, I.P., Zhilin, R.A., Korotkov, E.A., Schelkanov, M.Y. E3S Web of Conferences, 2021, 258, 04011
16. Tarasevich V.N. Anatomical and histological structure of aortic valve in Baikal seal. E3S Web of Conferences. International Scientific and Practical Conference “Fundamental and Applied

Research in Biology and Agriculture: Current Issues, Achievements and Innovations" (FARBA 2021). Vol. 254. 2021. – P. 08009. DOI: 10.1051/e3sconf/202125408009.

17. Tarasevich V.N. Morphological features of the venous bed of the heart of the Baikal seal / V.N. Tarasevich // International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2021): Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources, Kazan, 28–29 мая 2021 года. Vol. 37. Kazan: EDP Sciences, 2021. P. 00061. DOI 10.1051/bioconf/20213700061.

УДК: 591.493+413

## ИСТОЧНИКИ КРОВОСНАБЖЕНИЯ ЗУБНЫХ АРКАД У БАЙКАЛЬСКОЙ НЕРПЫ

Иконникова Д.Р., Аникиенко И.В., Рядинская Н.И.

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, г. Иркутск,  
Россия

При обитании в водной среде у животных появляются адаптивные анатомические особенности как в строении всего организма, так и в строении сердечно-сосудистой системы, связанные с задержкой дыхания при погружении на глубину. Анатомическими методами, включая изготовление коррозионных препаратов, изучалась архитектоника артериальных сосудов, питающих зубные аркады верхней и нижней челюстей. У байкальской нерпы в резцовых, верхнечелюстных костях и в нижней челюсти имеются отверстия, каналы, желоба для прохождения большой небной, верхнечелюстной и нижней альвеолярной артерий, которые являются источниками кровоснабжения зубов верхней и нижней аркад.

*Ключевые слова:* зубная аркада, верхнечелюстная кость, нижняя челюсть, большая небная артерия, верхнечелюстная артерия, нижнеальвеолярная артерия, ветви

### SOURCES OF BLOOD SUPPLY TO DENTAL ARCADES IN BAIKAL SEALS IN POSTNATAL ONTOGENESIS

Ikonnikova D.R., Anikienko I.V., Ryadinskaya N.I.

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Irkutsk, Russia

When living in an aquatic environment, animals develop adaptive anatomical features both in the structure of the whole body and in the structure of the cardiovascular system, associated with breath-holding when diving to depth. Anatomical methods, including the manufacture of corrosive preparations, were used to study the architectonics of arterial vessels feeding the dental arcades of the upper and lower jaws. The Baikal seal has holes, canals, and troughs in the incisor, maxillary bones and in the lower jaw for the passage of the great palatal, maxillary and inferior alveolar arteries, which are the sources of blood supply to the teeth of the upper and lower arcades.

*Key words:* dental arcade, maxillary bone, mandible, great palatine artery, maxillary artery, inferior alveolar artery, branches

Озеро Байкал самое глубокое озеро мира с пресноводной водой. Представителем эндемиков, а их в Байкале 2638 видов и подвидов, является байкальская нерпа.

У млекопитающих, которые ведут полуводный образ жизни, имеются морфологические особенности кровоснабжения органов головы, связанные с погружением на глубину. Кровоснабжение мозга у большинства китообразных (дельфинов, нарвала, белухи и др.) осуществляется мозговыми артериями, берущими начало от сосудов чудесной сети шейно-грудного сплетения. Артерии *Rete mirabile* погружены в жировую соединительную ткань и изредка связаны с венами или венозными синусами [1, 4, 5, 6]. У северного морского котика оно осуществляется внутренней сонной артерией [2].

Артериальное кровоснабжение базальной поверхности мозга байкальской нерпы описано Усовым Л.А. (2009) и в наших исследованиях [3, 4]. Однако

кровоснабжение зубных аркад у байкальской нерпы не описывалось, что и послужило целью настоящего исследования.

Материалом для исследований послужили особи байкальской нерпы (n=6), добытые в озере Байкал по разрешениям на добычу байкальской нерпы с научно-исследовательскими целями выданным Росрыболовством (в 2021 г. № 032021031373 и в 2022 г. № 032022031197). Отлов зверей проводили с помощью крупноячеистых капроновых сетей в время экспедиции, организованной лимнологическим музеем СО РАН.

Для изучения архитектоники артерий применяли анатомическое препарирование с предварительной инъекцией монтажной противопожарной пеной по методу Рядинской Н.И. (рационализаторское предложение № 322 от 25.01.2011 года, принятое к внедрению Алтайским государственным аграрным университетом) через правую и левую общие сонные артерии. Для получения коррозионных препаратов ткани органов удаляли раствором щелочи (NaOH; ЗАО «Реактив», Россия) высокой концентрации с промывкой под проточной водой. Фотографирование осуществляли камерой телефона и

Зубные аркады верхней и нижней челюстей у байкальской нерпы состоят из резцов (6 верхних и 4 на нижних), четырех клыков и моляров (по 10 на каждой челюсти). Костной основой для верхней зубной аркады являются резцовые, верхнечелюстные кости, а для нижней аркады – молярная и резцовая части нижних челюстей. Кроме этого, в данных костях имеются соответствующие структуры (отверстия, каналы, желоба) для прохождения источников кровоснабжения зубов.

Большие небные артерии берут свое начало из небного канала, который начинается в клиноподобной ямке каудальным небным отверстием, а заканчивается большим небным отверстием. От большого небного отверстия левая и правая артерии проходят по желобам верхнечелюстных костей, отдают мелкие веточки в многочисленные отверстия к коренным зубам и продолжаются до резцов (рисунок 1А, В).

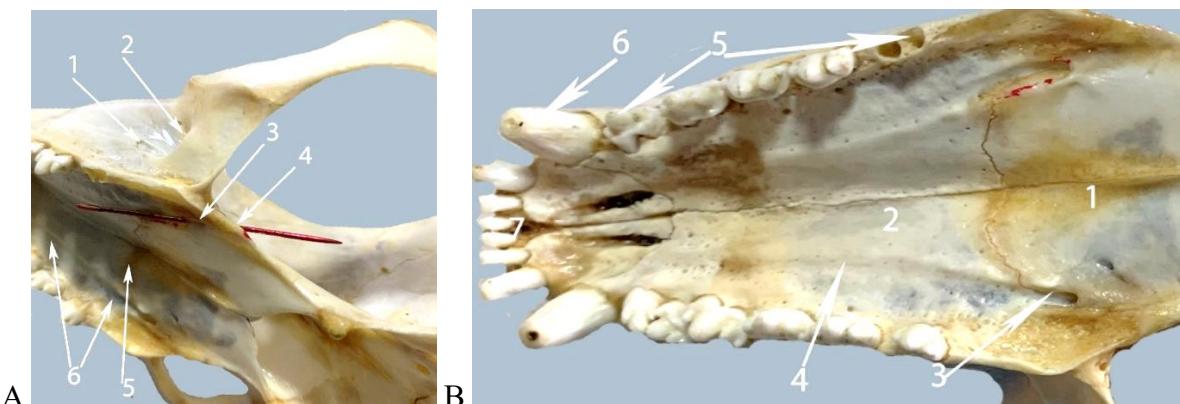


Рисунок 1 – Отверстия, каналы и желоба верхнечелюстной кости байкальской нерпы в возрасте 1,5 лет. А: 1 – верхнечелюстной канал; 2 – подглазничное отверстие; 3 – большое небное отверстие; 4 – каудальное небное отверстие; 5 – граница небной и верхнечелюстной кости; 6 – желоб. В: 1 – небная кость; 2 – верхнечелюстная кость; 3 – начало желоба от большого небного отверстия; 4 – желоб; 5 – моляры; 6 – клык; 7 – резцы

Коренные зубы верхней аркады также получают питание и от верхнечелюстной артерии. Данная артерия является продолжением внутренней челюстной, которая отходит от наружной сонной. В глазнице верхнечелюстная артерия движется по поверхности крыловидного мускула до клионебной ямки, где для нее имеется отверстие, которое с подглазничным отверстием образуют очень короткий канал. Выйдя из канала, артерия направляется в мимические мышцы и в тонкий верхнечелюстной канал, который проходит в толще верхнечелюстной кости вдоль альвеолярного края. Кроме этого, на латеральной поверхности расположены мелкие отверстия, в которые также направлены веточки к коренным зубам (рисунок 2, 3А, В).

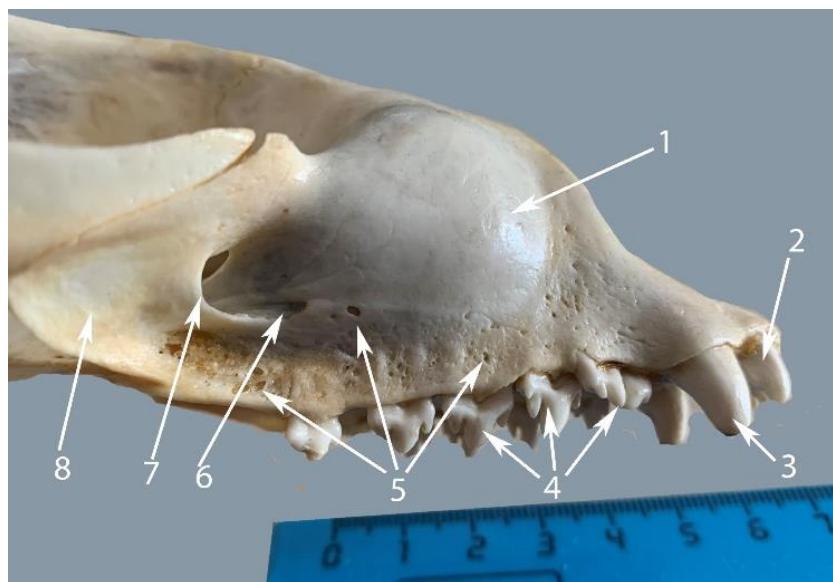


Рисунок 2 – Верхнечелюстная кость байкальской нерпы в возрасте 1,5 лет: 1 – латеральная поверхность верхнечелюстной кости; 2 – крайний резец; 3 – клык; 4 – моляры; 5 – мелкие отверстия; 6 – верхнечелюстной канал; 7 – подглазничное отверстие; 8 – крыло верхнечелюстной кости

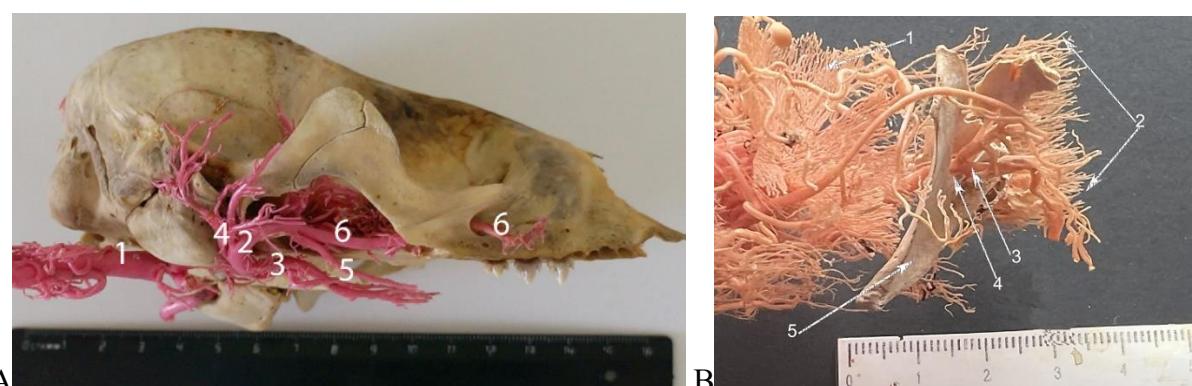


Рисунок 3 – Верхнечелюстная артерия байкальской нерпы в возрасте 7 месяцев. Коррозионный препарат (инъекция сосудов монтажной пеной).

А: 1 – правая общая сонная артерия; 2 – наружная сонная артерия; 3 – язычно-лицевая артерия; 4 – поверхностная ушная артерия; 5 – нижняя альвеолярная артерия; 6 – верхнечелюстная артерия

В: 1 – артерии сосудистой оболочки глаза; 2 – артерии носовых раковин; 3 – верхнечелюстная артерия; 4 – подглазничное отверстие; 5 – крыло верхнечелюстной кости

Нижняя альвеолярная артерия питает коренные зубы и резцы нижней челюсти. Она является последней артерией наружной сонной и первой ветвью внутренней челюстной, так как находится как раз на границе перехода этих артерий. Артерия направляется по медиальной поверхности ветви нижней челюсти в нижнечелюстное отверстие, проходит в нижнечелюстном канале и питает коренные зубы нижней челюсти. Затем артерия выходит из канала через подбородочные отверстия, три из которых находятся на молярной поверхности, а одно – на язычной. Из этих отверстий ветви нижней альвеолярной артерии направляются в область подбородочной и язычной поверхностей. На язычной поверхности имеются отверстий для ветвей, кровоснабжающих резцы (рисунок 4А и В, 5).

Каждый зуб как верхней, так и нижней аркад получает питание через отверстие в верхушке корня в пульпарную полость (рисунок 6).

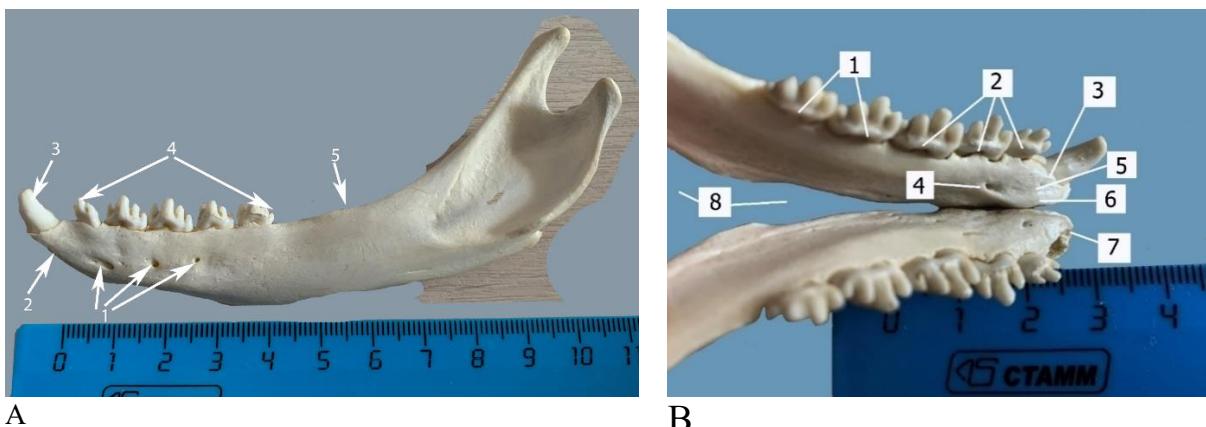


Рисунок 4 – Нижняя челюсть байкальской нерпы в возрасте 1,5 лет.  
**А:** 1 – подбородочные отверстия; 2 – подбородочная поверхность; 3 – клык; 4 – моляры; 5 – беззубый край. **В:** 1 – альвеолы для моляров; 2 – альвеолы для премоляров; 3 – альвеола для клыка; 4 – подъязычное отверстие; 5 – желоб между альвеолярным краем и сагиттальным гребнем; 6 – сагиттальный гребень; 7 – альвеолы для резцов



Рисунок 5 – Нижняя альвеолярная артерия байкальской нерпы в возрасте 7 месяцев.  
Препаратор с контролируемой коррозией костной ткани после предварительной инъекции сосудов монтажной пеной: 1 – ветвь нижней челюсти; 2 – нижняя альвеолярная артерия; 3 – отросток угла нижней челюсти; 4 – молярная часть нижней челюсти; 5 – ветви к резцам; 6 – подбородочная поверхность



Рисунок 6 – Артерии пульпы клыка и первых двух моляров нижней челюсти байкальской нерпы в возрасте 7 месяцев. Препаратор с контролируемой коррозией костной ткани после предварительной инъекции сосудов монтажной пеной: 1 – коронка моляра; 2 – шейка моляра; 3 – пульпарная артерия; 4 – ветвь нижней альвеолярной артерии; 5 – клык

Таким образом, у байкальской нерпы в резцовых, верхнечелюстных костях и в нижней челюсти имеются отверстия, каналы, желоба для прохождения большой небной, верхнечелюстной и нижней альвеолярной артерий, которые являются источниками кровоснабжения зубов верхней и нижней аркад.

#### Список литературы:

1. Аникиенко И.В. Анатомия и физиология сердечно-сосудистой системы животных / И.В. Аникиенко, Н.И. Рядинская, В.Н. Тарасевич // Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Издательско-книготорговый центр "Колос-с". – 2021. – 223 с.
2. Кузин А.Е. Северный морской котик / А.Е. Кузин – М.: Изд-во ТИНРО-центр. – 1999. – 396 с.
3. Молькова, А.А. Артериальное русло базальной поверхности головного мозга байкальской нерпы / А.А. Молькова, Н.И. Рядинская // Иппология и ветеринария. – 2020. – № 1(35). – С. 64-65.
4. Усов, Л.А. Адаптивные возможности магистральных сосудов головного мозга нерпы / Л.А Усов, Н.Ф. Усова // Сибирский медицинский журнал. – 2009. - №4. – С. 38-40. Vogl, A.W. Arterial retia related to supply of the central nervous system in two small toothed whales-narwhal (*Monodon monoceros*) and beluga (*Delphinapterus leucas*) / A.W. Vogl, H.D. Fisher // J Morphol. – 1982. – Vol. 174(1). – P. 41-56.
5. Cozzi B. The Anatomy of Dolphins. An Insight into Body Structure and Function / B. Cozzi, S. Huggenberger, H.A. Oelschläger. – London: Academic Press, 2016. – 445 p.
6. Retia mirabilia: Protecting the cetacean brain from locomotion-generated blood pressure pulses / M.A. Lillie [et al.] // Science. – 2022. – Vol. 377. – P. 1452-1456.

УДК: 619.616-006

## РАЗРАБОТКА МЕТОДА ПОЛУЧЕНИЯ ТЕРМОСТАБИЛЬНЫХ АНТИГЕНОВ НА ПРИМЕРЕ ЛИМФОМЫ И ОПУХОЛИ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ МЕЛКИХ НЕПРОДУКТИВНЫХ ЖИВОТНЫХ

Кручинина В.С.<sup>1</sup>, Козлов Е.С.<sup>1</sup>, Салаутин В.В.<sup>1</sup>, Староверов С.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Вавиловский университет, г. Саратов, Россия

<sup>2</sup>Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН, г. Саратов,  
Россия

В статье представлены данные по получению фракций белков теплового шока, наращиванию фаговой библиотеки и аффинной селекции фагов. Исследование проводили на биопсийном материале, отобранном у кошки с подтвержденной лимфомой, и кошки с опухолью молочной железы. Из тканей получали клеточные культуры, выделяли белки теплового шока и проводили селекцию антител из неиммунной фаговой библиотеки (scFv). Методика включала иммобилизацию белков теплового шока на PVD мемbrane, отбор специфичных фагов с последующим культивированием на бактериальной культуре кишечной палочки TG1. Был получен пул фаговых частиц, несущих антитела к белкам теплового шока опухолей. Полученные результаты, в дальнейшем, могут быть использованы для создания тест-систем ранней диагностики неоплазий у животных.

*Ключевые слова:* антиген, клеточные линии, опухоль, белки, фаги, E. Coli.

## DEVELOPMENT OF A METHOD FOR OBTAINING THERMOSTABLE ANTIGENS USING THE EXAMPLE OF LYMPHOMA AND TUMORS OF THE MAMMARY GLANDS IN SMALL UNPRODUCTIVE ANIMALS

Kruchinina V.S.<sup>1</sup>, Kozlov E.S.<sup>1</sup>, Salautin V.V.<sup>1</sup>, Staroverov S.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Vavilov University, Saratov, Russia

<sup>2</sup>Institute of Biochemistry and Physiology of Plants and Microorganisms of the Russian Academy of Sciences, Saratov, Russia

The article presents data on the production of fractions of heat shock proteins, the expansion of the phage library and affinity selection of phages. The study was performed on biopsy material taken from a cat with confirmed lymphoma and a cat with a tumors of the mammary glands. Cell cultures were obtained from the tissues, heat shock proteins were isolated, and antibodies from the nonimmune phage library (scFv) were selected. The technique included immobilization of heat shock proteins on a PVD membrane, selection of specific phages, followed by cultivation on a bacterial culture of E. coli TG1. As a result, a pool of phage particles carrying antibodies to tumor heat shock proteins was obtained. These results can be further used to create test systems for early diagnosis of neoplasms in animals.

*Key words:* antigen, cell lines, tumor, proteins, phages, E. Coli.

**Введение.** Рак является одним из самых тяжёлых заболеваний у собак и кошек. На неоплазию приходится до 34 % всех случаев смерти собак, что делает ее наиболее распространенной причиной смерти. Кошки изучены относительно мало по сравнению с собаками [7, 8]. Однако доля злокачественных опухолей у кошек обычно выше, чем у собак и людей, а клиническая картина часто неспецифична и малозаметна [9]. Таким образом, когда появляются явные клинические признаки, болезнь, как правило, находится на поздней стадии, что ухудшает прогноз. Домашние животные (питомцы) в настоящее время проходят

наиболее тщательное ветеринарное обследование и профилактическое лечение, уступая в этом только людям [6]. В связи с меняющимися приоритетами в ветеринарной онкологии всё больше внимания уделяется генетическому скринингу рака, передовым методам диагностики и более эффективным методам лечения [10, 11].

В клетках млекопитающих можно обнаружить различные группы белков, называемых белками теплового шока (HSP). Эти белки, сохранившиеся в процессе эволюции, критически важны для выживания клеток. HSP выполняют роль "шаперонов", помогая другим белкам правильно сворачиваться, собираясь в комплексы и разбираясь. Они также участвуют в перемещении белков между различными отделами клетки [3, 4]. Кроме того, HSP могут захватывать внутриклеточные фрагменты белков, характерные для опухолей или вирусов, и доставлять их к клеткам, представляющим антигены. Это помогает иммунной системе распознавать и уничтожать зараженные или раковые клетки [1, 2, 5]. В последние годы получение HSP стало широко использоваться в гуманной медицине, в то время как в ветеринарии, исследования в данном направлении, находятся в зачаточном состоянии.

**Цель исследования.** В связи с вышеизложенным, целью настоящего исследования явилось изучение возможности получения белков теплового шока на лимфому и опухоль молочной железы у кошек.

**Материалы и методы.** Для проведения исследования использовали следующие методики:

1. отбор материала у спонтанно заболевших животных и наращивание клеточной культуры;
2. получение фракции белков теплового шока;
3. наращивание фаговой библиотеки;
4. аффинная селекция фагов.

Работа проведена на базе кафедры «Болезни животных и ВСЭ», ЦКП «Молекулярная биология» ФГБОУ ВО Вавиловский университет и ЦКП «Симбиоз» ИБФРМ РАН, УНТЦ «Ветеринарный госпиталь».

**Результаты исследований.** В УНТЦ «Ветеринарный госпиталь» поступила кошка с лимфомой, диагноз был поставлен на основе клинического осмотра и лабораторных исследований. Биопсийный материал был отобран и помещен в среду DMEM F 12 (Биолот, Россия) для дальнейшего наращивания клеточной линии.

Также в УНТЦ «Ветеринарный госпиталь» поступила кошка с опухолью молочной железы. Диагноз был поставлен на основе клинического осмотра и лабораторных исследований. Удаление опухоли произведено хирургическим путем, после чего ее промыли 70% этиловым спиртом и поместили в среду DMEM с L-глутамином (Биолот, Россия).

Полученные образцы готовили к культивированию следующим образом.

Полученный биопсийный материал от лимфомы, подвергали трипсинизации на 15 минут, после чего центрифугировали в течении 15 минут

при 3500 об/мин на центрифуге Eppendorf 5810R. Данную процедуру повторяли трехкратно. После чего осадок, полученный после центрифугирования, помещали в питательную среду DMEM F 12 (Биолот, Россия) с добавлением 10 % от общего объема сыворотки эмбрионов телят (Биолот, Россия) и 1 % от объема антибиотиков пенициллина и стрептомицина для клеточных культур (Биолот, Россия) и культивировали с подменой среды раз в 7 дней.

Опухоль молочной железы измельчали на кусочки 3-4 мм и помещали в питательную среду DMEM с L-глутамином (Биолот, Россия) с добавлением хемотрипсина (Биолот, Россия) для разрушения поверхностной мембраны. Далее осаждали центрифугированием при 3500 об/мин на центрифуге Eppendorf 5810R.

Полученный осадок помещали в питательную среду DMEM с L-глутамином (Биолот, Россия) с добавлением 10 % от общего объема сыворотки эмбрионов телят (Биолот, Россия) и 1 % от объема антибиотиков пенициллина и стрептомицина для клеточных культур (Биолот, Россия) и культивировали с подменой среды раз в 7 дней.

После достижения достаточного роста культуры клеток, ее подогревали при 42°C 1 час, далее при 37°C в течении 2 часов. Далее проводили лизирование клеток в фосфатно-солевом буфере (ФСБ), и помещали в DMEM с 4 mM L-глютамина и 2 mM фенилметилсульфонил фторида и инкубировали в течении часа на шейкере. Затем клетки замораживали в фосфатно-солевом буфере при -20°C и проводили оттаивание 3-х кратно.

После лизирования проводили осаждение белков 40% сульфатом аммония с последующим центрифугированием при 10000 об/мин в течении 20 минут. Полученный осадок перерастворяли в ФСБ, и диализовали против ФСБ в течении двух суток.

Затем проводили наращивание фаговой библиотеки. Использовали культуру TG1, на основе *Escherichia coli*, культивирование которой проводили на среде 2YT. Рост бактерий осуществляли в 20 мл среды при температуре 37°C с использованием шейкера в течение 16 часов. После чего пересевали полученную культуру на свежую среду, и вносили в термостат при температуре 37°C в течение 180 минут до видимых признаков логарифмической фазы роста. При появлении коньюгативных пилей добавляли в полученную культуру ресуспендированные библиотечные фаги в объеме 200 мкл и продолжали инкубацию в течение 30 минут. Для выделения взвеси из полученного культурального раствора использовали центрифугирование при RCF 3500 g в течение 10 минут. В полученный осадок вносили 20 мл среды 2 YT. В среду добавляли ампициллин в количестве 30 мкл, а также дополнительно вводили 0,5 мл раствора глюкозы для дополнительного источника углерода. Культуру инкубировали в термостате при температуре 37°C в течение 16 часов. Далее бактериальные клетки пересевали на свежую аналогичную среду, и наращивали при температуре 37°C без использования шейкера в течение 180 минут, после чего в пробирке наблюдали коньюгативные пили. В полученную культуру помещали хелперный фаг M13KO7 в количестве 200 мкл и

культивировали при температуре 37°C в течение 30 минут. Далее полученные клетки подвергали центрифугированию при RCF 3500 g в течение 10 минут. К осадку вносили 100 мл среды 2YT, в которую добавляли ампицилин в количестве 100 мкл, канамицин – 50 мкл и IPTG – 100 мкл. Полученную культуру оставляли в термостате на трое суток, после чего осаждали бактериальные клетки путем центрифугирования при RCF 3500 g в течение 20 минут. Полученные осадок и надосадочную жидкость разделяли. В осадок вносили 10 мл среды 2YT, с разведенным в нем раствором глицерина в объеме 2 мл. Полученную суспензию помещали в температуру -18°C до полного застывания. Для осаждения фагов к супернатанту добавляли ПЭГ/NaCl в количестве 1/5 объема раствора надосадочной жидкости, после чего оставляли при температуре 0°C в течение 16 часов до появления видимой взвеси. Для выделения преципитата раствор центрифугировали при RCF 20000 g в течение 10 минут. Полученный осадок русуспендировали в 1 мл дистиллированной воды. Полученный раствор с выделенными фагами диализовали в фосфатно-солевом буфере с использованием диализной мембранны при пониженной температуре (2-4°C) в течение 48 часов. При этом кислотность буфера соответствовала значению 7,2, а молярная масса значению – 0,2.

После получения библиотеки фагов, проводили селекцию антител, гомологичных белкам теплового шока, осуществляли на основе неиммунной фаговой библиотеки, состоящей из одноцепочечных вариативных частиц (scFv). Получали и отбирали фаговые антитела на основе, выделенных из клеток опухоли молочной железы и подвергшимся действию лимфомы лимфоцитов, белков теплового шока с использованием стандартной методики. Для качественной фиксации белки теплового шока наносили на мембрану из поливинилиденфторида и оставляли при пониженной температуре (2-4°C) в течение 16 часов. По истечении заданного времени мембрану с белками экранизировали с помощью раствора сухого молока и фосфатно-солевого буфера при температуре 24°C на протяжении 60 минут, используя шейкер. Далее зафиксированные белки теплового шока ирригировали фосфатно-солевым раствором. Полученные белки использовали для получения фаговых антител. Помещали фиксированные на мембране белки в 200 мкл созданной библиотеки и культивировали при температуре 24°C на протяжении 60 минут, используя шейкер. Затем использовали фосфатно-солевой буфер для удаления фагов, которые зафиксировались не специфически. После чего задержавшиеся фаговые частицы извлекали, вымывая 500 мкл буфера на основе глицин-HCl в течение 10 минут при встряхивании и температуре 24°C. При этом кислотность среды соответствовала значению 2,5, а молярная масса значению – 0,1. Для нейтрализации извлеченных фаговых частиц использовали 500 мкл Трис-гидрохлорид с молярной массой равной 1 и кислотностью – 9,5.

Параллельно запускали процесс получения культуры TG1, на основе *Escherichia coli*. Клетки наращивали при температуре 37°C без использования шейкера в течение 180 минут, после чего в пробирке наблюдали коньюгативные пили.

Заражение культуры TG1 проводили полученными фаговыми частицами, растворенными в буфере Трис-гидрохлорид, при температуре 37°C без использования шейкера в течение 30 минут. После культивирования раствор центрифугировали при RCF 3500 g в течение 10 минут. Осажденные зараженные клетки переносили в 10 мл среды 2YT для повышения индуцируемой экспрессии IPTG бактериального штамма. В среду добавляли ампициллин в количестве 1 мг, а также дополнительно вводили 1% раствор глюкозы для дополнительного источника углерода. Инкубацию полученного посева проводили при температуре 37°C на шейкере в течение 16 часов. Далее переносили 1 мл культуры на свежую аналогичную среду. Посев культивировали при температуре 37°C с использованием шейкера до появления коньюгативных пилей в течение 180 минут, после чего оставляли в термостате ещё на 30 минут без встряхивания.

Для повышения качества выявления фаговых антител на поверхности фаговых частиц в культуру помещали хелперный фаг M13KO7 в количестве 200 мкл и культивировали при температуре 37°C в течение 30 минут. Далее полученные клетки подвергали центрифугированию при RCF 3500 g в течение 10 минут. Осадок переносили в 10 мл среды 2YT, в которую добавляли ампициллин в количестве 1 мг, канамицин – 0,50 мг и IPTG – 1 мг. Культуру оставляли при температуре 30°C на шейкере на 16 часов. Полученный посев центрифугировали при RCF 3500 g в течение 20 минут и отбирали надосадочную жидкость, которую повторно подвергали центрифугированию при RCF 20000 g в течение 10 минут с целью дополнительной очистки от неспецифических частиц.

В полученный раствор надосадочной жидкости вносили ПЭГ/NaCl в объеме 1,6 мл, после чего оставляли при температуре 0°C в течение 180 минут до появления видимой взвеси. Для выделения преципитата раствор центрифугировали при RCF 20000 g в течение 10 минут. Полученный осадок русуспендировали в фосфатно-солевом буфере объемом 1 мл. Полученную супензию очищали от фосфатно-солевого буфера с использованием диализной мембранны при пониженной температуре (2-4°C) в течение 24 часов.

**Выводы.** В ходе проведенных исследований была успешно проведена селекция фаговых частиц обогащенного антителами, специфичными к белкам теплового шока, выделенных из опухоли молочной железы и лимфомы у кошек. Кроме этого, оптимизированы протоколы культивирования клеток, выделения белков и биопаннинга. Разработанный нами метод дает возможность получать фаговые антитела против целевых опухолевых антигенов, в частности белков теплового шока. Полученные антитела в перспективе могут быть использованы для разработки инструментов диагностики и таргетной терапии онкологических заболеваний у мелких непродуктивных животных.

#### **Список литературы:**

1. Коньюгирование белков теплового шока с наночастицами золота / Е.С. Козлов, С.В. Староверов, А.А. Шелковая [и др.] // Инновации, современные тенденции развития животноводства и зоотехнической науки: методы, технологии, экологическая безопасность

производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сборник статей Международной научно-практической конференции, Саратов, 24 апреля 2024 года. – Саратов: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова", 2024. – С. 150-153.

2. Максимович Н.Е. Белки теплового шока. Свойства. Роль в адаптации. Методические подходы к определению / Н.Е. Максимович, Е.И. Бонь // Биомедицина. – 2020. – Т. 16, № 2. – С. 60-67. – DOI 10.33647/2074-5982-16-2-60-67.

3. Получение и очистка антигена МН-22а / Е. С. Козлов, Н. И. Денисова, С. А. Староверов [и др.] // Инновации, современные тенденции развития животноводства и зоотехнической науки: методы, технологии, экологическая безопасность производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сборник статей Международной научно-практической конференции, Саратов, 24 апреля 2024 года. – Саратов: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова", 2024. – С. 153-156.

4. Получение термостабильного антигена *E. Coli* для создания диагностической тест-системы / Е.С. Козлов, Н.И. Денисова, А.А. Шелковая [и др.] // Современные научные тенденции в ветеринарии: Сборник статей II Международной научно-практической конференции, Саратов, 07–08 декабря 2023 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 81-83.

5. Сапожников А.М. Функции белков теплового шока в популяциях лимфоидных клеток: специальность 14.00.36: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук / Сапожников Александр Михайлович. – Москва, 2004. – 50 с.

6. Харьинова А.С. Распространенность онкологических заболеваний у собак и кошек г. Иркутска / А.С. Харьинова, Д.В. Дацко // Актуальные проблемы ветеринарной науки и практики: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Омск, 22–26 марта 2021 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2021. – С. 213-216.

7. Burton J., Khanna C. The role of clinical trials in veterinary oncology. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2014 Sep; 44(5):977-87. doi: 10.1016/j.cvsm.2014.05.006. PMID: 25174911.

8. Burton J., Khanna C. The role of clinical trials in veterinary oncology. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2014 Sep; 44(5):977-87. doi: 10.1016/j.cvsm.2014.05.006. PMID: 25174911.

9. Fonti N., Millanta F. Cancer registration in dogs and cats: A narrative review of history, current status, and standardization efforts. *Res Vet Sci.* 2025 Aug; 191:105673. doi: 10.1016/j.rvsc.2025.105673. Epub 2025 May 2. PMID: 40339218.

10. LeBlanc A.K., Mazcko C.N. Improving human cancer therapy through the evaluation of pet dogs. *Nat Rev Cancer.* 2020 Dec; 20(12):727-742. doi: 10.1038/s41568-020-0297-3. Epub 2020 Sep 15. PMID: 32934365.

Microarray analysis of differentially expressed genes of primary tumors in the canine central nervous system/S.A. Thomson, E. Kennerly, N. Olby, et al// *Vet Pathol.* 2005 Sep;42(5):550-8. doi: 10.1354/vp.42-5-550. PMID: 16145201.

УДК 619:616.54-3;57.08

**ПРОТИВООПУХОЛЕВЫЕ СВОЙСТВА НАНОКОМПОЗИТНОГО  
СОЕДИНЕНИЯ СУЛЬФАТИРОВАННОГО ПОЛИСАХАРИДА  
КАРРАГИНАНА С СЕЛЕНОМ В БИОЛОГИЧЕСКОЙ ТЕСТ-СИСТЕМЕ**

**Лозовская<sup>1,2</sup> Е.А., Завьялова<sup>2</sup> А.С., Титова<sup>3</sup> Ю.Ю., Зверева<sup>3</sup> М.В.,  
Никифоров<sup>2</sup> С.Б., Тарасевич<sup>1</sup> В.Н., Силкин<sup>1</sup> И.И.**

<sup>1</sup>Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, г. Иркутск,  
Россия

<sup>2</sup>ФГБНУ "Иркутский научный центр хирургии и травматологии" г. Иркутск, Россия

<sup>3</sup>ФГБУН ФИЦ "Иркутский институт химии им. А.Е. Фаворского СО РАН" г. Иркутск,  
Россия

Изучали противоопухолевые свойства природного соединения каррагинана с селеном в модели асцитной карциномы Эрлиха, разработанного в ФИЦ Иркутский институт химии им. А.Е. Фаворского СО РАН. Эксперимент проведен в опытной с нанокомпозитом группе, каррагинаном и контроле. Анализируемые показатели: объем асцитной жидкости опухоли (мл), количество клеток (млн./мл), торможение роста опухоли в (%), продолжительность жизни. Установлено, что изучаемое соединение оказывает выраженное влияние на процесс развития опухоли, в виде торможения роста на 73%, уменьшение объема опухолевой асцитной жидкости и количества опухолевых клеток.

**Ключевые слова:** соединение каррагинан-сelen, карцинома Эрлиха, противоопухолевая активность.

**ANTITUMOR PROPERTIES OF A NANOCOMPOSITE COMPOUND OF  
SULFATED POLYSACCHARIDE CARRAGEENAN WITH SELENIUM IN A  
BIOLOGICAL TEST SYSTEM**

**Lozovskaya E.A.<sup>1,2</sup>, Zavyalova A.S.<sup>1</sup>, Titova Y.Y<sup>3</sup>, Zvereva M.V<sup>3</sup>,  
Nikiforov S.B.<sup>1</sup>, Silkin I.I<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup> Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Irkutsk, Russia

<sup>2</sup> Irkutsk Scientific Center for Surgery and Traumatology" Irkutsk, Russia

<sup>3</sup> Favorsky A.E. Irkutsk Institute of Chemistry Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

The antitumor properties of a natural compound of carrageenan and selenium were studied in a model of Ehrlich ascites carcinoma, developed at the A.E. Favorsky Irkutsk Institute of Chemistry, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. The experiment was conducted in a control group, including the nanocomposite, carrageenan, and the control group. The analyzed parameters included tumor ascites volume (ml), cell count (million/ml), tumor growth inhibition (%), and survival time. The compound was found to have a significant effect on tumor development, inhibiting tumor growth by 73%, reducing tumor ascites volume, and decreasing tumor cell count.

**Key words:** carrageenan-selenium compound, Ehrlich ascites carcinoma, antitumor activity.

**Введение.** Онкологические заболевания являются одной из основных причин смертности в популяции людей. Научные достижения в понимании развития этого патологического процесса значительны, тем не менее, поиск новых активных противоопухолевых соединений различной природы для лечения агрессивных опухолей актуален. В сравнительной онкологии, анализ

заболеваемости и развития рака у экспериментальных животных (мыши, крысы), мелких домашних животных (кошки, собаки) сегодня является ценным информационно - практическим ресурсом, т.к. эти естественные болезни имеют в ряде случаев аналогичные этиологические признаки, степени прогрессирования болезни, адекватные реакции на проводимые лечебные мероприятия подобные с онкологическими заболеваниями у людей [1, 2]. Животные представляют объективную биологическую модель рака с точки зрения генетики [3, 4, 5] и патоморфологии, например – меланома, рак мочевого пузыря, остеосаркомы, карциномы молочной железы, неходжкинские лимфомы имеют схожую картину у собак и людей [6, 7, 8, 9], а также оценки разрабатываемых противоопухолевых средств.

Значительное внимание исследователей сегодня уделяется изучению противоопухолевых свойств природных соединений, обладающих незначительной токсичностью, биодоступностью и ресурсами первичного сырья [10], в классе природных биполимеров, представлены сульфатированные полисахариды красных водорослей – каррагинаны [11]. Наиболее изученный и известный вид каппа-каррагинан (κ-КГ) проявляет различные биологические свойства, действующие на систему крови, иммунитет, различные вирусы и опухоли. Дублированные дисахаридные цепочки с элементами D-галактозы, связанные с меняющимися гликозидными связями, представляют архитектонику каррагинанов [12], при этом κ-разновидность включает в себя сульфатную группу и 2 частицы D-галактозы, тогда как λ-форма объединяет в комплекс три сульфатные группы и две структуры D-галактозы [13]. Отмечено, что олигосахариды каррагинанов, демонстрируют противоопухолевую активность интенсивнее, имея, как правило, минимальную молекулярную массу [14], реализуя это через механизмы различных форм апоптоза *in vitro* [15] и *in vivo* [16].

Значимость и важность селена (Se), как экзогенного микроэлемента для здоровья человека освещена в различных обзорах [17, 18]. Известно, что сниженный показатель концентрации Se в периферической крови человека характеризуется как предиктор диагностической онкологической настороженности [19]. Особенностью обмена (Se) в организме являются его увеличение концентрации непосредственно в ткани опухоли и снижение его в крови [20]. Установлено, что биологический противоопухолевый эффект воздействия селена является бимодальным и дозозависимым [21].

Авторами было предпринято решение синтезировать соединение совмещающее свойства каррагинана и Se и ввести в состав κ-каррагинана наночастицы элементного селена (Se), проанализировав полученные новые характеристики соединения

**Цель исследования:** анализ противоопухолевого свойства нанокомпозитного соединения каррагинан (κ-КГ) и селена (Se) с использованием модельной асцитной карциномы Эрлиха (АКЭ).

**Материал и методы:** в качестве биологической тест-системы использовали белых беспородных мышей, самцов, в возрасте трех месяцев.

Условия проведения эксперимента одобрены комитетом по биомедицинской этике Научного центра хирургии и травматологии. Модель АКЭ у мышей инициировали перепрививкой опухолевой культуры клеток, забирали биоматериал через 8-12 суток после инъекции. В группе №1( $n=10$ ) после внутрибрюшинной инъекции культуры клеток АКЭ, через сутки дополнительно также инъектировали синтезированное соединение (каррагинан с селеном), где концентрация последнего составила 5 мг/кг массы; №2 ( $n=10$ ), проведена инъекция опухолевых клеток и раствора каррагинана, дозу рассчитывали исходя из 16.8 мг/100 г. массы; №3( $n=10$ ) являлась внутренним контролем, исключительно с инъекцией опухолевой культуры. Выведение мышей из эксперимента на 10-е сутки после перепрививки АКЭ -5 особей и 5 особей оставлены для оценки критерия продолжительности жизни. Оценивали показатели: объем асцитной жидкости опухоли (мл), количество клеток (млн./мл), торможение роста опухоли в (%), продолжительность жизни. Животные планово выводились из эксперимента путем передозировки эфирным наркозом.

**Результаты.** Полученные экспериментальные данные воздействия нанокомпозитного соединения каррагинан-селен представлены в таблице.

В группе №1, где было проведено однократное введение нанокомпозитного соединения через 10-е сутки, наблюдались позитивные оценки по объему опухолевой жидкости, количеству клеток карциномы и замедлению роста опухоли в сравнении с контролем, группа №3. Объем опухолевой жидкости составил  $1,8 \pm 0,15$  мл, в группе №2 -  $2,8 \pm 0,25$  мл, в группе №3-  $6,7 \pm 0,43$  мл. Торможение роста опухоли в №1 - 73%, в №2 - 58%. Количество опухолевых клеток составило  $241,80 \pm 52,0$  млн. в группе №1, что объективно отличается от контрольной группы -  $417,19 \pm 45,0$  млн. Продолжительность жизни в первой группе увеличилась на 13%, что также является положительным фактом оценки влияния данного нанокомпозитного соединения.

**Таблица 1 – Анализ противоопухолевый свойств соединения каррагинан –селен в экспериментальной модели карциномы Эрлиха**

Сроки забора материала	Группы изучаемых мышей	Исследуемые показатели				
		Объем опухолевой жидкости (мл)	Кол-во клеток млн. АКЭ 1 мл опухолевой жидкости	Продолжительность жизни ( сутки)	Торможение роста опухоли (%)	Удлинение продолжительности жизни (%)
10 сутки после инъекции клеток АКЭ	№ 1 ( КГ+ Se )	$1,8 \pm 0,15^*$	$241,80 \pm 52,0^*$	17 *	73	13

10 сутки после инъекции клеток АКЭ	№ 2 (КГ)	2,8 $\pm$ 0.25*	483,33 $\pm$ 67.0*	11*	58	-
10 сутки после инъекции клеток АКЭ	№ 3 контроль	6,7 $\pm$ 0.43	417,19 $\pm$ 45.0	15	-	-

*Примечание:* АКЭ – асцитная аденокарцинома Эрлиха, (КГ+ Se) –нанокомпозитное соединение κ - каррагинана-сelen, ( КГ) κ- каррагинан, \* – p < 0,05 в сравнении с контролем АКЭ.

**Выводы.** Синтезированное нанокомпозитное соединение κ-каррагин-Se в биологической тест-системе продемонстрировало позитивный противоопухолевый эффект в экспериментальной модели асцитной карциномы Эрлиха (АКЭ), что несомненно, может являться объективным основанием для дальнейших перспективных исследований.

#### Список литературы:

1. Kol, A.; Arzi, B.; Athanasiou, K.A.; Farmer, D.L.; Nolta, J.A.; Rebhun, R.B.; Chen, X.; Griffiths, L.G.; Verstraete, F.J.; Murphy, C.J.; et al. Companion animals: Translational scientist's new best friends // Sci. Transl. Med. 2015, 7, P. 308ps321. DOI: 10.1126/scitranslmed.aaa9116.
2. Paynter, A.N.; Dunbar, M.D.; Creevy, K.E.; Ruple, A. Veterinary Big Data: When Data Goes to the Dogs // Animals (Basel) 2021 23;11 (7): P.1872. DOI: 10.3390/ani11071872
3. Paynter, A.N.; Dunbar, M.D.; Creevy, K.E.; Ruple, A. Veterinary Big Data: When Data Goes to the Dogs // Animals 2021, 11, P. 1872. DOI: 10.3390/ani11071872
4. Gardner, H.L.; Fenger, J.M.; London, C.A. Dogs as a Model for Cancer // Annu. Rev.Anim. Biosci. 2016, 4, P.199–222. DOI: 10.1146/annurev-animal-022114-110911
5. Garden, O.A.; Volk, S.W.; Mason, N.J.; Perry, J.A. Companion animals in comparative oncology: One Medicine in action // Vet. J. 2018, 240, P.6–13. DOI: 10.1016/j.tvjl.2018.08.008
6. Schiffman J.D, Breen M. Comparative oncology: What dogs and other species can teach us about humans with cancer // Philos. Trans. R. Soc. Lond. B Biol. Sci. 2015, 370, P.20140231. doi: 10.1098/rstb.2014.0231.
7. Raposo T.P. Arias-Pulido H. Chaher N. Fiering S.N.Argyle D.J. Prada, J. Pires, I. Queiroga F.L. Comparative aspects of canine and human inflammatory breast cancer // Semin. Oncol. 2017, 44, P. 288–300. doi: 10.1053/j.seminoncol.2017.10.012
8. LeBlanc A.K. Mazcko C.N. Improving human cancer therapy through the evaluation of pet dogs // Nat. Rev. Cancer 2020, 20, P. 727–742. doi: 10.1038/s41568-020-0297-3.
9. Paoloni M. Davis S. Lana, S. Withrow S. Sangiorgi L. Picci P. Hewitt S. Triche T. Meltzer, P. Khanna C. Canine tumor cross-species genomics uncovers targets linked to osteosarcoma progression // BMC Genom. 2009, 10, P. 625. doi: 10.1186/1471-2164-10-625.
10. Khotimchenko M., Tiasto V., Kalitnik A., Begun M., Khotimchenko R., Leonteva E., Bryukhovetskiy I., Khotimchenko Y. Antitumor potential of carrageenans from marine red algae // Carbohydrate Polymers. 2020; 246: 116568. doi.org/10.1016/j. carbpol.2020.116568
11. Tang M, Zhai L, Chen J, Wang F, Chen H, Wu W. The Antitumor Potential of lambda-Carrageenan Oligosaccharides on Gastric Carcinoma by Immunomodulation // Nutrients. 2023 Apr 24;15(9):2044. doi: 10.3390/nu15092044.
12. El Asri S, Ben Mrid R, Zouaoui Z, Roussi Z, Ennoury A, Nhiri M, Chibi F. Advances in structural modification of fucoidans, ulvans, and carrageenans to improve their biological functions for potential therapeutic application // Carbohydr Res. 2025 Mar;549:109358. doi: 10.1016/j.carres.2024.109358.

13. Pathiraja D, Cho J, Stougaard P, Choi IG. Enzymatic Process for the Carrageenolytic Bioconversion of Sulfated Polygalactans into  $\beta$ -Neocarrabiose and 3,6-Anhydro-d-galactose // *J Agric Food Chem.* 2023 Jan 11;71(1):635-645. doi: 10.1021/acs.jafc.2c06972
14. Khotimchenko M., Tiasto V., Kalitnik A., Begun M., Khotimchenko R., Leonteva E., Bryukhovetskiy I., Khotimchenko Y. Antitumor potential of carrageenans from marine red algae // *Carbohydrate Polymers.* 2020; 246: 116568. doi.org/10.1016/j.carbpol.2020.116568
15. Cicinskas E.A, Begun M.A., Tiasto V.A., Belousov A.S., Vikhareva V.V., Mikhailova V.A., Kalitnik A.A. In vitro antitumor and immunotropic activity of carrageenans from red algae *Chondrus armatus* and their low-molecular weight degradation products // *Journal of Biomedical Materials Research.* 2019; 108 (2): 254–66. doi. org/10.1002/jbm.a.36812
16. Silva OLT, Alves MGDCF, Rocha HAO. Exploring the Pharmacological Potential of Carrageenan Disaccharides as Antitumor Agents: An In Silico Approach // *Mar Drugs.* 2024 Dec 26;23(1):6. doi: 10.3390/md23010006
17. R S, Namasivayam SKR, Sivasuriyan KS, Amrish Varshan GS. Anti-cancer potential of chitosan-starch selenium Nanocomposite: Targeting osteoblastoma and insights of molecular docking // *Biochem Biophys Res Commun.* 2025 Jun 8;765:151853. doi: 10.1016/j.bbrc.2025.151853
18. Sidira D, Siafaka A, Chrysikos D, Papadopoulos G, Stratopoulos E, Filippou D. Selenium and Triple Negative Breast Cancer // *Acta Med Acad.* 2024 Aug;53(2):155-164. doi: 10.5644/ama2006-124.450
19. Szwiec M, Marciniak W, Derkacz R, Huzarski T, Gronwald J, Cybulski C et al. Serum Selenium Level Predicts 10-Year Survival after Breast Cancer // *J, Narod SA, Lubiński J. Nutrients.* 2021 Mar 16;13(3):953. doi: 10.3390/nu13030953
20. Krannich F, Mücke R, Büntzel J, Schomburg L, Micke O, Hübner J et al. A systematic review of Selenium as a complementary treatment in cancer patients// *Complement Ther Med.* 2024 Nov;86:103095. doi: 10.1016/j.ctim.2024.103095.
21. Yuan S, Mason AM, Carter P, Vithayathil M, Kar S, Burgess S et al. Selenium and cancer risk: Wide-angled Mendelian randomization analysis // *Int J Cancer.* 2022 Apr 1;150(7):1134-1140. doi: 10.1002/ijc.33902.

УДК: 351:636.08:571.54

## ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ РЕГИОНАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ (НАДЗОРА) В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ЖИВОТНЫМИ БЕЗ ВЛАДЕЛЬЦЕВ НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

**Мельцов И.В.<sup>1</sup>, Батомункуев А.С.<sup>1</sup>, Дашко Д.В.<sup>1</sup>, Богдан Ю.А.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, г. Иркутск,  
Россия

<sup>2</sup> Иркутский аграрный техникум, г. Иркутск, Россия

Исследование посвящено анализу системы регионального государственного контроля (надзора) в области обращения с животными без владельцев на территории Иркутской области. Рассматриваются правовые основы, организационные механизмы, методы и результаты контроля и надзора. Особое внимание уделяется деятельности службы ветеринарии, которая осуществляет региональный государственный надзор в данной области. Анализируются основные показатели работы службы, включая профилактические меры, консультации и взаимодействие с другими контролирующими органами. Исследуются проблемы и перспективы развития системы, а также предлагаются рекомендации по совершенствованию подходов к контролю и надзору за обращением с животными без владельцев.

*Ключевые слова:* законодательство, государственный надзор, животные без владельцев.

## IMPLEMENTATION OF REGIONAL STATE CONTROL (SUPERVISION) IN THE FIELD OF HANDLING OF ANIMALS WITHOUT OWNERS IN THE TERRITORY OF THE IRKUTSK REGION

**Meltsov I.V.<sup>1</sup>, Batomunkuev A.S.<sup>1</sup>, Dashko D.V.<sup>1</sup>, Bogdan Y.A.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Irkutsk, Russia

<sup>2</sup> Irkutsk Agricultural College, Irkutsk, Russia

This study analyzes the regional government oversight system for the treatment of stray animals in the Irkutsk Region. It examines the legal framework, organizational mechanisms, methods, and results of oversight and control. Particular attention is paid to the activities of the veterinary service, which carries out regional government oversight in this area. Key performance indicators are analyzed, including preventive measures, consultations, and interaction with other regulatory agencies. The study examines the challenges and prospects for the system's development, and offers recommendations for improving approaches to monitoring and oversight of the treatment of stray animals.

*Key words:* legislation, state supervision, animals without owners.

**Введение.** Россия занимает третье место в мире по количеству кошек и четвертое место – по численности собак. Около 4 миллионов из них не имеют владельцев, 144 тысячи находятся в приютах [3]. Проблема отлова и контроля численности животных без владельцев является актуальной во всех городах и муниципальных образованиях. В 79 регионах Российской Федерации зарегистрирован 461 приют [1].

Государство активно работает над обеспечением благополучия населения, включая защиту здоровья, борьбу с распространением инфекций и создание

безопасных условий жизни [6]. В рамках этой комплексной стратегии, система регионального государственного надзора за обращением с животными без владельцев выступает одним из основных механизмов [8].

Действующее законодательство Российской Федерации включает ряд федеральных нормативных актов, регламентирующих порядок обращения с животными без владельцев. Однако, принимая во внимание особенности территориального устройства государства, возникает потребность в разработке региональных механизмов контроля и надзора, адаптированных к специфике конкретных субъектов Федерации. Следовательно, региональные органы власти принимают соответствующие законы и иные нормативные правовые акты, направленные на урегулирование данного аспекта [2, 4, 5, 7, 10].

**Материалы и методы исследований.** Целью данного исследования является анализ системы регионального государственного контроля (надзора) в области обращения с животными без владельцев на территории Иркутской области. Исследование охватывает основные аспекты функционирования данной системы, включая правовые основы, организационные механизмы, методы и результаты контроля и надзора. Обобщены результаты деятельности органа исполнительной власти, уполномоченного на осуществление регионального государственного надзора по обращению с животными без владельцев [9].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Полномочия по осуществлению государственного надзора в области обращения с животными на территории Иркутской области возложены на службу ветеринарии постановлением Правительства Иркутской области от 30 сентября 2021 г. № 706-пп «О региональном государственном контроле (надзоре) в области обращения с животными на территории Иркутской области и признании утратившими силу отдельных постановлений Правительства Иркутской области».

Деятельность государственного надзора в области обращения с животными направлена на предупреждение, выявление и пресечение нарушений законодательства. Ключевым документом является Федеральный закон № 498-ФЗ от 27.12.2018 «Об ответственном обращении с животными», а также другие федеральные законы и нормативные акты, принятые на их основе, и законы Иркутской области.

В силу действия постановления Правительства Российской Федерации № 336 от 10.03.2022, устанавливающего особенности организации и осуществления государственного и муниципального контроля (надзора), в 2024 году плановые контрольные (надзорные) мероприятия не проводились. Деятельность инспекторского состава была сосредоточена на проведении внеплановых контрольных (надзорных) и профилактических мероприятий (таблица 1).

Предметом регионального государственного контроля (надзора) является соблюдение юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями и гражданами обязательных требований в области обращения с животными,

установленных Федеральным законом от 27 декабря 2018 г. № 498-ФЗ «Об ответственном обращении с животными и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и принимаемыми в соответствии с ним иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, законами и иными нормативными правовыми актами Иркутской области, при содержании и использовании животных, ином обращении с животными, осуществлении деятельности по обращению с животными без владельцев, при осуществлении деятельности приютов для животных, в том числе соблюдение норм содержания животных в них, за исключением случаев, установленных частью 2 статьи 19 Федерального закона от 27 декабря 2018 г. № 498-ФЗ «Об ответственном обращении с животными и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (таб. 1).

**Таблица 1 – Основные показатели работы службы ветеринарии по проведению контрольных (надзорных) мероприятий в 2024 году**

Основные показатели	2024 г.
Количество мероприятий, проведённых иными контролирующими органами с привлечением государственных инспекторов в качестве экспертов (с прокуратурой, полицией и т.д.)	25
Объявлено предостережений	129
Проведено профилактических визитов	16
Проведено консультаций, всего	658
Подготовлено и опубликовано материалов через СМИ, на сайтах, ТВ и радио, всего	764
в т. ч.: в целях профилактики (разъяснений, руководств по обязательным требованиям ветеринарного законодательства)	565
в целях профилактики (разъяснений руководств по обязательным требованиям законодательства в области обращения с животными)	199
Подготовлено и направлено руководств, информационных писем администрациям, организациям, ИП и гражданам, всего	1 075
в т. ч.: в целях профилактики (разъяснений, руководств по обязательным требованиям ветеринарного законодательства)	118
в целях профилактики (разъяснений руководств по обязательным требованиям законодательства в области обращения с животными)	957
Проведено бесед, выступлений на собраниях, совещаниях, сходах и пр., всего	148
Направлено обращений в другие контролирующие органы, всего	470
в т. ч.: в управление Россельхознадзора по Иркутской области и Республике Бурятия, всего	386
из них: по нарушениям при работе в АИС «Меркурий»	1
по гражданам, отказывающимся от представления животных по требованию ветеринарных специалистов	58
по вопросу обращения с биологическими отходами	94
в управление Роспотребнадзора по Иркутской области	8

Основные показатели	2024 г.
в правоохранительные органы (прокуратура, СК, МВД и др.)	63
в другие контролирующие органы	13

Для верификации отсутствия в действиях субъекта признаков преступления, предусмотренного частями 2 и 3 статьи 8.52 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях, регламентирующей ответственность за нарушение законодательства в области обращения с животными, повлекшее причинение ущерба жизни или здоровью граждан либо материальным ценностям, а равно за жестокое обращение с животными, было инициировано 63 обращения в органы правосудия (прокуратуру, органы внутренних дел, следственные органы и т.п.).

В 2024 году государственные инспекторы ветеринарной службы, действуя на основании статей 8.52 и 8.54 Кодекса РФ об административных правонарушениях, составили 225 протоколов в отношении граждан (данные представлены в таблице 2).

**Таблица 2 – Основные показатели работы службы ветеринарии по проведению контрольных (надзорных) мероприятий в 2024 году**

Мероприятия, проводимые в отношении граждан	2024 г
Общее количество граждан, в отношении которых проводились надзорные мероприятия и/или административное делопроизводство	255
Количество оформленных протоколов, всего	225
в т. ч.: по статье 8.52 КоАП	222
по статье 8.54 КоАП	3
Вынесено постановлений, всего	230
в т. ч.: по статье 8.52 КоАП	226
по статье 8.54 КоАП	3
Сумма наложенных административных штрафов, всего (тыс. руб.)	955,5
Сумма взысканных административных штрафов, всего (тыс. руб.)	366,5
Передано материалов в суд (ко-во дел)	7
Взыскано судом (тыс. руб.)	0
Передано материалов судебным приставам (кол-во дел)	52
Сумма исков (тыс. руб.)	349,5

По результатам рассмотрения обращений и материалов дел, направленных правоохранительными органами (МВД), службой объявлено 129 предостережений о недопустимости нарушения обязательных требований законодательства в области обращения с животными.

**Заключение.** Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что региональная система государственного надзора за животными без владельцев в Иркутской области демонстрирует свою эффективность, но имеет потенциал для дальнейшего развития. Ключевыми направлениями для совершенствования являются: интеграция передовых информационных

технологий для более точного мониторинга и анализа текущей обстановки; развитие профессиональных компетенций специалистов, занимающихся вопросами животных без владельцев; налаживание более тесного партнерства между различными государственными органами и общественными организациями.

Решение этих задач в комплексе станет залогом гармоничного сосуществования человека и животного мира на территории Иркутской области.

#### **Список литературы:**

1. Алиев А.А. Законодательство об ответственном обращении с животными: история и современность. Анализ правоприменения / А. А. Алиев, В. Г. Шарпило, С. Г. Дресвянникова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2021. – № 2. – С. 146-157.
2. Анисимов А.П. Правовой режим животных без владельца: дискуссионные вопросы научной доктрины и законодательства / А. П. Анисимов, Г. С. Працко, З. А. Сайдов, Н. У. Ярычев // Вестник Чеченского государственного университета им. А.А. Кадырова. – 2024. – № 3(55). – С. 78-85. – DOI 10.36684/chesu-2024-3-55-78-85.
3. Анисимов А.П. Правовой режим животных без владельца: достоинства и недостатки федерального и регионального законодательства / А. П. Анисимов // Модернизация российского общества и образования: новые экономические ориентиры, стратегии управления, вопросы правоприменения и подготовки кадров : Материалы юбилейной XXV Национальной научной конференции (с международным участием), Таганрог, 19–20 апреля 2024 года. – Таганрог: Таганрогский институт управления и экономики, 2024. – С. 30-33.
4. Астафурова О.А. Особенности правового регулирования обращения с животными / О.А. Астафурова, Ю.Е. Каюшникова // Право и государство: теория и практика. – 2024. – № 12(240). – С. 168-171. – DOI 10.47643/1815-1337\_2024\_12\_168.
5. Власова Е. Л. Правовые аспекты регулирования безнадзорных животных: вызовы и решения в административном праве / Е. Л. Власова, Р. Т. Шабанов, Д. А. Весельев // Научный дайджест Восточно-Сибирского института МВД России. – 2025. – № 2(28). – С. 30-42.
6. Галиуллина Р. Х. Безнадзорные домашние животные как источник повышенной опасности / Р. Х. Галиуллина, Р. Ю. Улимаев // Аграрное и земельное право. – 2024. – № 9(237). – С. 155-158. – DOI 10.47643/1815-1329\_2024\_9\_155.
7. Лучкова В. А. Отношение к бездомным животным в городской среде / В. А. Лучкова // Инновационная научная современная академическая исследовательская траектория (ИНСАЙТ). – 2020. – № 2(2). – С. 80-87.
8. Русакова И. В. Влияние демографических процессов на численность безнадзорных животных в российских городах / И. В. Русакова // Петербургская социология сегодня. – 2017. – № 8. – С. 73-90.
9. Служба ветеринарии Иркутской области. Отчет службы за 2024 год. URL: <https://irkobl.ru/sites/vet/about/report/Отчет%20службы%20ветеринарии%20за%202024%20год.pdf> (дата обращения: 10.10.2025).
10. Юшкова Л. Я. Оценка принятых документов по ветеринарии в России / Л. Я. Юшкова, А. С. Донченко, И. В. Мельцов // Актуальные проблемы сельского хозяйства и перспективы развития : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 60-летию Научно-исследовательского института ветеринарии Восточной Сибири - филиала СФНЦА РАН и 300-летию РАН, Чита, 25 октября 2024 года. – Чита: Государственное учреждение дополнительного профессионального образования "Институт развития образования Забайкальского края", 2024. – С. 50-57.

УДК 619:636.09

## ИНОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОЙ ВЕТЕРИНАРИИ: МИРОВОЙ ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДЛЯ РОССИИ

Павлов С.А.

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, г. Иркутск,  
Россия

В статье проведен комплексный анализ ключевых инновационных направлений в современной зарубежной ветеринарии. Рассмотрены достижения в области молекулярной диагностики (NGS, ПЦР-РВ), цифровых технологий (телемедицина, искусственный интеллект), регенеративной медицины и фармакологии, с акцентом на инновационное применение простагландинов. Особое внимание уделено вкладу российских ученых в развитие данных областей. На основе проведенного анализа дана оценка текущего состояния ветеринарии в России, которая характеризуется как переходный этап: при наличии серьезного научного задела в ряде областей сохраняется разрыв между разработками и их широкой коммерциализацией. Сделан вывод о необходимости консолидации усилий для интеграции отечественной ветеринарии в глобальный инновационный процесс.

*Ключевые слова:* ветеринария, инновации, молекулярная диагностика, телемедицина, регенеративная медицина, зарубежный опыт.

## INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN CONTEMPORARY VETERINARY MEDICINE: GLOBAL EXPERIENCE AND PROSPECTS FOR RUSSIA

Pavlov S.A.

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Irkutsk, Russia

The article provides a comprehensive analysis of key innovative directions in modern foreign veterinary medicine. It examines advancements in molecular diagnostics (NGS, real-time PCR), digital technologies (telemedicine, artificial intelligence), regenerative medicine, and pharmacology, with a focus on the innovative application of prostaglandins. Particular attention is paid to the contribution of Russian scientists to the development of these fields. Based on the conducted analysis, an assessment of the current state of veterinary science in Russia is given, which is characterized as a transitional stage: despite a solid scientific foundation in a number of areas, a gap persists between research developments and their widespread commercialization. The conclusion emphasizes the necessity of consolidating efforts to integrate domestic veterinary medicine into the global innovation process.

*Key words:* veterinary medicine, innovations, molecular diagnostics, telemedicine, regenerative medicine, international experience.

**Введение.** Современная ветеринария переживает этап глубокой трансформации, вызванной стремительным развитием технологий в смежных областях – молекулярной биологии, генетики, информатики, биоинженерии и фармакологии. Традиционные подходы к диагностике, лечению и профилактике заболеваний животных дополняются, а зачастую и замещаются высокоточными и высокотехнологичными методами. Это позволяет не только повысить эффективность ветеринарной помощи, но и вывести на новый уровень контроль за здоровьем популяций животных, обеспечение безопасности пищевых продуктов и защиту населения от зоонозных инфекций.

**Цель** данной статьи – провести анализ наиболее значимых инновационных тенденций в зарубежной ветеринарной науке и практике, с акцентом на современные фармакологические разработки, включая применение простагландинов, оценить вклад российских исследователей в данных областях и определить текущее положение российской ветеринарии в контексте глобального технологического развития.

В настоящее время на международном уровне ветеринарная диагностика вошла в новый этап, характеризующийся применением современных методов, с помощью которых можно изучать разнообразные классы биологических молекул и их взаимодействие друг с другом на основе знаний о геноме организма, в котором молекулы присутствуют (омиксные технологии). К таким методам можно отнести молекулярную диагностику и геномику.

Молекулярная диагностика - это совокупность методов обнаружения, анализа и идентификации биологических молекул (ДНК, РНК, белков) для диагностики заболеваний, определения генетических особенностей и идентификации патогенов на молекулярном уровне. Основные методы включают ПЦР, секвенирование нового поколения (NGS) и микрочиповые технологии [4]. Сравнительная характеристика методов молекулярной диагностики представлена в таблице №1.

Геномика является разделом молекулярной биологии, изучающий структуру, функцию, эволюцию и картирование геномов живых организмов. В ветеринарии применяется для:

- Геномной селекции сельскохозяйственных животных
- Идентификации генов устойчивости к заболеваниям
- Изучения генетических основ наследственных болезней
- Филогенетического анализа патогенов

Ключевое различие заключается в том, что молекулярная диагностика фокусируется на обнаружении конкретных маркеров, тогда как геномика изучает полный набор генетического материала организма и его системные взаимодействия.

Высокопроизводительное секвенирование (NGS) стало стандартом для идентификации новых патогенов, изучения эпизоотологии и молекулярной эпидемиологии [4]. ПЦР в реальном времени (qPCR) и цифровая ПЦР (dPCR) позволяют с высочайшей точностью проводить количественную оценку возбудителей.

*Вклад российских ученых:* Российские научные коллективы (ФГБНУ «ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста», ФГБУ «ВНИИЗЖ») активно развиваются методы молекулярной диагностики. Разработаны и зарегистрированы высокочувствительные тест-системы для выявления возбудителей АЧС, классической чумы свиней и других значимых болезней [12].

**Таблица 1 - Сравнительная характеристика и применение методов молекулярной диагностики в ветеринарии**

Метод	Точность (%)	Время анализа	Стоимость ( усл. ед.)	Области применения	Зарубежный опыт	Российские аналоги
NGS (секвенирование нового поколения)	99,9	24-48 ч	100-500	Полногеномный анализ, филогенетика	Стандарт в диагностике (США, ЕС)	Разработки ФГБНУ «ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста»
ПЦР в реальном времени	98,5	2-4 ч	10-50	Количественная детекция патогенов	Рутинная диагностика (ЕС)	Тест-системы ВНИИЗЖ для АЧС
Цифровая ПЦР	99,5	4-6 ч	50-100	Абсолютная количественная	Исследовательские лаборатории (США)	Ограниченнное применение

Телемедицина представляет собой перспективное направление ветеринарной практики, она представляет собой эволюционную парадигму оказания ветеринарной помощи, основанную на применении дистанционных технологий для диагностики, мониторинга и терапии заболеваний животных. Методологической основой выступает конвергенция цифровых платформ, интернета вещей (IoT) и технологий искусственного интеллекта [6].

Ключевым направлением развития является создание интегрированных диагностических систем, обеспечивающих непрерывный мониторинг физиологических параметров животных с помощью носимых сенсоров. Современные исследования демонстрируют эффективность алгоритмов машинного обучения для анализа медицинских изображений, что существенно повышает точность диагностики ортопедических и онкологических патологий.

Телемедицинские консультации приобретают особую значимость в условиях территориальной распределенности ветеринарной службы, обеспечивая доступ к экспертной помощи в реальном времени. Одновременно формируются распределенные базы данных, позволяющие проводить комплексный эпидемиологический анализ и прогнозирование эпизоотической ситуации.

Внедрение цифровых технологий сопровождается необходимостью решения комплекса методологических и нормативно-правовых вопросов. К числу приоритетных задач относятся разработка стандартов валидации дистанционных диагностических методик, создание защищенных систем хранения медицинских данных и формирование нормативной базы, регламентирующей применение телемедицинских протоколов. Важным физиологическим аспектом является минимизация стрессовых факторов у животных, связанных с транспортировкой, что имеет особое значение для пациентов с патологиями сердечно-сосудистой системы и выраженным стресс-синдромом. Технологический мониторинг в режиме реального времени

обеспечивает непрерывную оценку динамики состояния, позволяя формировать репрезентативные данные о физиологических параметрах. Одновременно оптимизируется рабочая нагрузка ветеринарных специалистов через рациональное распределение консультативных и диагностических процедур [6].

Перспективным направлением научных исследований является разработка адаптивных систем поддержки врачебных решений на основе глубокого обучения, способных анализировать гетерогенные данные от множества источников. Особый интерес представляет интеграция геномных данных в телемедицинские платформы для реализации принципов персонализированной ветеринарии.

Наиболее развитая экосистема ветеринарной телемедицины сформирована в США. Компания **TeleVet** (Техас) реализовала комплексное решение, интегрирующее видеоконсультации, электронные назначения и систему напоминаний для владельцев животных. В Великобритании сервис **Joii Pet Care** специализируется на дистанционной диагностике с применением алгоритмов искусственного интеллекта для первичной оценки состояния животных. Шведская платформа **FirstVet** демонстрирует успешную модель трансграничных консультаций, охватывая территории Скандинавии и Великобритании. Немецкая система **FeliMed** реализует инновационный подход к мониторингу хронических заболеваний у животных-компаньонов с интеграцией данных носимых устройств. Канадский стартап **Vetster** создал рыночную платформу для связи владельцев животных с лицензированными ветеринарными специалистами, предусматривающую рейтинговую систему и систему электронных платежей [6].

Китай является одним из мировых лидеров по темпам внедрения и комплексности решений в области ветеринарной телемедицины. Специализированные ветеринарные платформы **PetDao** (宠胖胖) и **Boqii** (波奇网) - создали многомиллионные сообщества владельцев животных, где ключевой функционал включает видеоконсультации с лицензированными ветеринарами, ведение электронных медицинских карт и социальные функции, **Petsmile** (宠笑笑) - развивает направление AI-диагностики, используя алгоритмы компьютерного зрения для первичного анализа фото и видео с симптомами питомца [11].

Китайские компании (например, **TRACE**) активно разрабатывают и внедряют системы на основе искусственного интеллекта для анализа рентгеновских снимков и результатов УЗИ животных, помогая ветеринарам в постановке диагноза [11].

Телемедицина активно используется в агропромышленном секторе. Компании like **LvHER** и **XAG** разрабатывают системы дистанционного мониторинга здоровья крупного рогатого скота и свиней с использованием дронов и датчиков, что позволяет предотвращать эпизоотии и оптимизировать условия содержания [13].

Таким образом, цифровая трансформация ветеринарии представляет собой закономерный этап научно-технического прогресса, требующий

междисциплинарного подхода и системной интеграции передовых технологий в клиническую практику.

В России данное направление находится на стадии становления. Появляются коммерческие сервисы для удаленных консультаций, однако интеграция ИИ (искусственный интеллект) в диагностические процессы пока носит фрагментарный характер. Коммерческие телемедицинские сервисы: "Ветеринар онлайн" - одна из первых платформ, предлагающая видеоконсультации с ветеринарными специалистами; "Феликс" - сервис удаленных консультаций с возможностью ведения электронной медицинской карты; "ВетКлик" - мобильное приложение для дистанционных консультаций. Данное направление в России имеет свои особенности, такие как отсутствие четкого регулирования ветеринарной телемедицины на федеральном уровне, проблемы с лицензированием дистанционной деятельности, ограничения по назначению лекарственных препаратов. Кроме того отмечается меньшая интеграция с IoT-устройствами, ограниченное использование AI для диагностики, фрагментарность решений, отсутствие единой экосистемы (Таблица 2).

**Таблица 2 - Сравнительная оценка использования телемедицины в ветеринарии**

Параметр	Зарубежные платформы	Российские аналоги	Эффективность	Ограничения
Охват территории	Международный (FirstVet, TeleVet)	Региональный	85% /45%	<b>Нормативные барьеры в РФ</b>
Интеграция с ИИ	Полная (Joii Pet Care)	Частичная	90% /30%	<b>Недостаток разработок</b>
Мониторинг в реальном времени	Постоянный (FeliMed)	Эпизодический	95% /60%	<b>Ограничения IoT</b>
Экономическая эффективность	Высокая	Средняя	Снижение затрат на 40% /15%	<b>Высокая стоимость внедрения</b>

Клеточная терапия представляет собой инновационное направление регенеративной медицины, основанное на использовании живых клеток для восстановления поврежденных тканей и органов. В ветеринарном контексте метод подразумевает трансплантацию аутологичных или аллогенных клеток с целью коррекции патологических состояний [1, 2].

Основу клеточной терапии составляют мезенхимальные стромальные клетки (МСК), обладающие мультипотентной дифференцировочной способностью, паракринным действием и иммуномодулирующими свойствами. Преимущественно используются клетки адоптивной ткани: костномозговые МСК (BM-MSC), адипозные МСК (AD-MSC), периваскулярные ниши пульпы зубов [7].

Клиника Veterinary Orthopedic & Sports Medicine Group (Мэриленд) демонстрирует эффективность применения AD-MSC при лечении остеоартрита

собак. Протоколы включают интраартикулярное введение клеток с последующим мониторингом функциональных показателей. (Veterinary Orthopedic & Sports Medicine Group. Clinical Protocols. 2023.)

Исследовательская группа университета Людвига-Максимилиана (Мюнхен) разработала стандартизованные протоколы применения аллогенных МСК при тендопатиях лошадей. Доказана эффективность в снижении частоты рецидивов при сухожильных травмах [1].

Компания Japan Tissue Engineering Co. Ltd. реализует коммерческие продукты на основе аутологичных хондроцитов для реконструкции суставных поверхностей у животных-компаньонов. (Japan Tissue Engineering Co. Ltd. Official Site. 2023.)

*Вклад российских ученых:* Учеными из МГУ им. М.В. Ломоносова, РУДН и других ведущих вузов получены значимые результаты по применению МСК и тромбоцитарного обогащенного фактора роста для лечения травм у домашних животных [9].

ФГБНУ "ВИЭВ им. Я.Р. Коваленко" разработало технологию получения МСК из жировой ткани с последующей криоконсервацией. Проведены клинические исследования при остеоартрозе у собак с демонстрацией снижения болевого синдрома в 83% случаев [10].

Московская государственная академия ветеринарной медицины. Апробированы методы комбинированной терапии с использованием МСК и обогащенной тромбоцитами плазмы при травмах сухожилий у лошадей. Установлено сокращение периода реабилитации на 25-30% [14].

Таким образом, клеточная терапия представляет собой перспективное направление ветеринарной медицины с доказанной эффективностью при ортопедической патологии. Российские разработки демонстрируют соответствие международным стандартам, однако требуют дальнейшего развития нормативной базы и инфраструктуры.

*Современная фармакология: инновации в применении простагландинов.*

Простагландини (ПГ), в частности простагландин F2 $\alpha$  (ПГФ2 $\alpha$ ) и его синтетические аналоги (клопростенол, динопрост, люпростол), традиционно используются в ветеринарной репродуктологии для синхронизации половой охоты у сельскохозяйственных животных, лечения хронических эндометритов и стимуляции родовой деятельности.

Современные инновации в этой области заключаются в следующем:

- Разработка пролонгированных и более стабильных форм. Создание новых лекарственных форм, таких как полимерные микросфера или липосомальные препараты, позволяет существенно увеличить период действия простагландина, сокращая количество инъекций и стресс для животных [3].

- Комбинированные схемы терапии. Оптимизация протоколов, где простагландини используются в комбинации с другими гормонами (гонадотропин-рилизинг гормон, прогестагены) для более точной и эффективной синхронизации эструса и овуляции. Это повышает эффективность искусственного осеменения и компактность отелов/окотов.

- Расширение областей применения. Исследуется роль простагландинов в регуляции иммунного ответа и воспаления. Имеются данные о перспективах их применения в комплексной терапии маститов для модуляции воспалительной реакции [5].

- Таргетная доставка. Таргетная доставка лекарственных средств - это стратегия направленного транспорта фармакологических препаратов к специфическим клеткам-мишеням, тканям или органам с использованием специализированных систем доставки. Метод основан на принципах молекулярного узнавания и пространственного контроля высвобождения активных соединений [15].

Компания Zoetis (США) разработала липосомальную форму доксорубицина для целевой терапии лимфомы у собак. Система демонстрирует селективное накопление в опухолевой ткани за счет эффекта EPR (Enhanced Permeability and Retention) [16].

Исследовательская группа университета Уtrecht создала наночастицы с функционализацией антибиотиками для преодоления бактериальных биопленок. Технология показала эффективность против метициллин-резистентного *Staphylococcus pseudintermedius* [17].

Японская компания Nippon Veterinary and Life Science University разработала полимерные наночастицы для преодоления гематоэнцефалического барьера. Система обеспечивает доставку противосудорожных препаратов при эпилепсии собак [18].

*Вклад российских ученых:* Российские исследователи вносят вклад в адаптацию и оптимизацию существующих схем применения простагландинов для местных пород животных и конкретных хозяйственных условий. Разрабатываются отечественные аналоги препаратов на основе клопростенола, что является частью политики импортозамещения в ветеринарной фармацевтике [8].

Персонализированная фармакотерапия и создание новых лекарственных средств так же являются современными направлениями в ветеринарии, тренд на персонализацию лечения проявляется в подборе доз препаратов на основе фармакогеномики, что позволяет минимизировать побочные эффекты и повысить эффективность. За рубежом развивается направление биоподобных препаратов (биосимиляров) и моноклональных антител для ветеринарного применения.

*Вклад российских ученых:* Разработка новых отечественных ветеринарных препаратов, включая современные антибиотики и вакцины, является стратегическим направлением, особенно в условиях импортозамещения. Ученые (ФГБУ «ВНИИЗЖ», ФГБНУ «ВНИИБТЖ») успешно создают и модернизируют вакцины против таких болезней, как нодулярный дерматит, болезнь Ауески. Однако создание инновационных препаратов на основе моноклональных антител или методов генной терапии в России пока находится в зачаточном состоянии.

**Заключение.** Проведенный анализ позволяет констатировать, что мировая ветеринария активно интегрирует достижения Четвертой промышленной революции, двигаясь в сторону цифровизации, персонализации и высоких биотехнологий, включая инновационную фармакологию.

Что касается современного этапа развития ветеринарии в России, можно сделать следующие выводы:

1. Наличие научного задела: В ключевых областях (молекулярная диагностика, регенеративная медицина, разработка вакцин, адаптация фармакологических протоколов) существуют компетентные научные школы и достижения.

2. Проблема коммерциализации и внедрения: Основной вызов заключается в трансляции фундаментальных и прикладных разработок в массовую практику. Это относится и к созданию оригинальных инновационных лекарственных форм, включая простагландины нового поколения.

3. Технологический разрыв: Наблюдается отставание в таких областях, как ветеринарная телемедицина, повсеместное использование ИИ и создание сложных биопрепараторов и систем таргетной доставки лекарств.

Таким образом, ветеринарная наука и практика в России находится на переходном этапе. Наибольший разрыв используемых современных технологий в ветеринарии на мировом уровне наблюдается в области таргетной доставки и телемедицине, наиболее конкурентоспособные российские технологии и разработки отмечаются в области молекулярной диагностики. К основным ограничениям для развития и внедрения современных технологий в России можно отнести нормативные барьеры и недостаточное финансирование.

Для успешной интеграции в глобальный инновационный процесс необходима консолидированная работа государства, научного сообщества и бизнеса, направленная на преодоление разрыва между наукой и практикой, модернизацию материально-технической базы и стимулирование спроса на инновационные ветеринарные технологии, включая современные фармакологические разработки.

#### **Список литературы:**

1. Burk J. et al. // Stem Cell Therapy in Equine Tendon Disease // *Stem Cell Research & Therapy*. 2017. Vol. 8. P. 27.
2. Caplan A.I. // Mesenchymal Stem Cells: Time to Change the Name // *STEM CELLS Translational Medicine*. 2017. Vol. 6. P. 1445-1451
3. Cheng, Z., et al. (2021). The Role of Prostaglandins in Inflammatory Responses in the Mammary Gland. *Animals*, 11(11), 3157. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mdpi.com/2076-2615/11/11/3157> (дата обращения: 08.10.2025).
4. Next-Generation Sequencing in Veterinary Microbiology. 2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.mdpi.com/journal/animals/special\\_issues/Vet\\_Microbiol](https://www.mdpi.com/journal/animals/special_issues/Vet_Microbiol) (дата обращения: 05.10.2025).
5. Scolari, S.C. (2020). Prostaglandin F2 $\alpha$  and its analogues in veterinary practice: current uses and future perspectives. *Reproduction in Domestic Animals*, 55(S2), 38-45. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/rda.13596> (дата обращения: 08.10.2025).

6. Smith B.P., et al. (2021). The Role of Telemedicine in Veterinary Practice. *Journal of Veterinary Medical Education*, 48(1), 22-29. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33416489/> (дата обращения: 05.10.2025).
7. Stem Cell and Regenerative Therapy in Veterinary Medicine. (2022). Специальный выпуск журнала *Frontiers in Veterinary Science*. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.frontiersin.org/research-topics/25839/stem-cell-and-regenerative-therapy-in-veterinary-medicine> (дата обращения: 05.10.2025).
8. ГОСТ Р 58912-2023 «Лекарственные средства для ветеринарного применения. Общие требования к биосимилярам». – М.: Стандартинформ, 2023. – 18 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gost.ru/> (дата обращения: 09.10.2025).
9. Зинченко Е.В., Марьин В.В. Применение культуры мезенхимальных стволовых клеток в травматологии мелких домашних животных // Международный вестник ветеринарии. – 2020. – № 2. – С. 45-50.
10. Иванов А.А. и др. // Применение мезенхимальных стромальных клеток в терапии остеоартроза у собак // Российский ветеринарный журнал. 2021. №4. С. 15-19
11. Исследование рынка ветеринарной телемедицины в Китае: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.researchandmarkets.com/reports/5308007/china-veterinary-telemedicine-market-report> (дата обращения: 11.10.2025).
12. Колбасов Д.В. и др. Применение ПЦР-РВ для мониторинга африканской чумы свиней в Российской Федерации // Ветеринария и кормление. – 2021. – № 3. – С. 15-18.
13. Обзор технологий в сельском хозяйстве (XAG) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.xa.com/en/case-studies/livestock> (дата обращения: 11.10.2025).
14. Петрова Е.В. // Современные аспекты клеточной терапии в ветеринарной травматологии // Ветеринария. 2022. №5. С. 32-37
15. Peer D. et al. // Nanocarriers as an emerging platform for cancer therapy // *Nature Nanotechnology*. 2022. Vol. 2. P. 751-760.
16. Zoetis Research Reports // Targeted Drug Delivery in Veterinary Oncology // *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. 2021. Vol. 44(3). P. 215-228.
17. Van der Meijden B. et al. // Antibiotic-loaded nanoparticles for treatment of intracellular infections in veterinary medicine // *Veterinary Microbiology*. 2020. Vol. 245. P. 108693.
- Tanaka H. et al. // Development of brain-targeted nanoparticles for canine epilepsy treatment // *Journal of Veterinary Medical Science*. 2023. Vol. 85(2). P. 189-195.

## ОСОБЕННОСТИ КОНТРАКТУРЫ КВАДРИЦЕПСА БЕДРА У КОШЕК

Прохорова Е.А., Квасов И.С., Квасов М.С., Захарова И.О., Зирук И.В.,  
Копчекчи М.Е.

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии  
имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

В статье представлены результаты исследования контрактуры квадрицепса бедра у кошек, включающие клинические проявления, причины возникновения, методы диагностики и подходы к лечению. Особое внимание уделено влиянию мышечной контрактуры на подвижность и качество жизни животного, а также сравнительному анализу терапевтических методик. Полученные данные могут способствовать улучшению ветеринарной практики в диагностике и восстановительном лечении опорно-двигательных нарушений у кошек.

**Ключевые слова:** контрактура, квадрицепс бедра, кошка, опорно-двигательный аппарат, ветеринарная ортопедия, мышечные заболевания, реабилитация, диагностика.

### FEATURES OF THE QUADRICEPS CONTRACTURE IN CATS

Prokhorova E.A., Kvasov I.S., Kvasov M.S., Zakharova I.O., Ziruk I.V., and  
Kopchekchi M.E.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I.  
Vavilov, Saratov, Russia

This article presents the results of a study on quadriceps femoris contracture in cats, including clinical manifestations, causes, diagnostic methods, and treatment approaches. Special attention is given to the impact of muscle contracture on the animal's mobility and quality of life, as well as a comparative analysis of therapeutic methods. The data obtained may contribute to improving veterinary practice in the diagnosis and rehabilitative treatment of musculoskeletal disorders in cats.

**Key words:** contracture, quadriceps femoris, cat, musculoskeletal system, veterinary orthopedics, muscle diseases, rehabilitation, diagnostics

Контрактура квадрицепса бедра у кошек — это патологическое укорочение и повышенный тонус мышцы, приводящий к ограничению подвижности задней конечности, ухудшению качества жизни и развитию дополнительных осложнений. Актуальность исследования обусловлена недостаточным изучением этих изменений у мелких домашних животных, особенно кошек, и необходимостью разработки эффективных методов диагностики и лечения. Контрактуры могут возникать вследствие травм, длительной иммобилизации, воспалительных процессов, болезни соединительной ткани, неврологические нарушения, что требует комплексного подхода ветеринарных специалистов [1-4].

Цель — изучить причины, особенности развития, методы диагностики и лечения контрактуры квадрицепса бедра у кошек для повышения эффективности ветеринарной помощи.

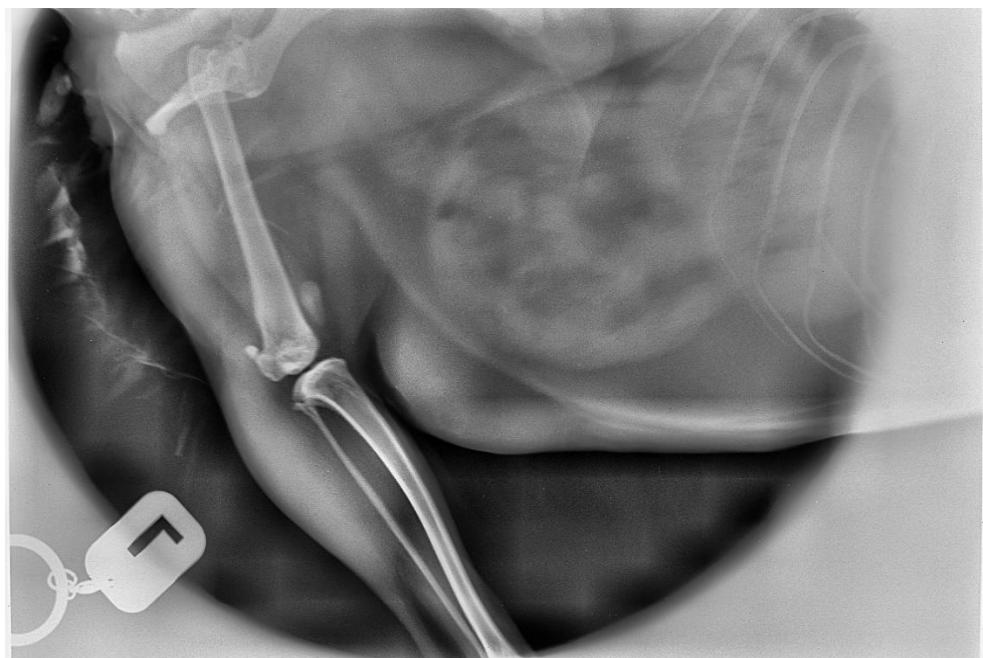
**Клинический случай контрактуры квадрицепса бедра.** История болезни - Кошка, 4 года, с рождения демонстрирует ограниченную

подвижность задней конечности, стойкое полусогнутое положение коленного сустава, неспособность к нормальному отталкиванию при ходьбе. Выявлено укорочение и сильное напряжение квадрицепса, выраженное ограничение разгибания колена (контрактура), конечность удерживается в полусогнутом положении, болезненность при пальпации, мышечная атрофия.



**Рисунок 1 – Рентгенологическое исследование контрактуры квадрицепса бедра на правой тазовой конечности**

Квадрицепс бедра у кошки представляет собой крупную группу мышц, расположенных на передней поверхности бедра (рис. 1).



**Рисунок 2 – Рентгенологическое исследование контрактуры квадрицепса бедра на левой тазовой конечности**

Мышцы сходятся в общий сухожильный аппарат, который прикрепляется к надколеннику (коленной чашечке). От надколенника сила

передаётся через коленное сухожилие к большеберцовой кости. Основная функция квадрицепса — разгибание коленного сустава и стабилизация колена при движении. При патологии конечность согнута в колене, невозможность полного разгибания, хромота, атрофия мышц, болезненные ощущения при пальпации.

При рентгенологическом исследовании (рис. 2) был выявлен артрит, артроз в результате контрактуры квадрицепса бедра.

Нами было проведено хирургическое вмешательство:

1. Освобождение контрактурных тканей, с помощью тенотомии (рассечение) сухожилия квадрицепса, частичная миотомия ограничивающих подвижность.

2. Для фиксации и поддержания оптимального положения конечности устанавливается ортопедическая конструкция: регулируемая внешняя фиксация (экстернальный фиксатор), спица с винтовым креплением или специализированные пластины. Конструкция удерживает конечность в положении максимального разгибания коленного сустава, предотвращая повторное сокращение мышцы (рис. 3). Регулируемая система позволяет постепенно увеличивать разгибание, улучшая растяжение мышцы и восстановление функции.



Рисунок 3 – Конструкция на левой тазовой конечности

**Послеоперационный период.** Назначена интенсивная реабилитация: обезболивающие и противовоспалительные препараты. Рекомендовано ограничение нагрузок первые 2 недели с постепенным увеличением.

Через 6 недель отмечено восстановление полноценных функций конечности, прекращение хромоты, нормализация подвижности коленного сустава. Контрактура устранена, атрофия мышц частично компенсирована.

Таким образом, из наших исследований следует, что контрактура квадрицепса бедра у кошек является серьезной проблемой, ведущей к ограничению подвижности и болевому синдрому. Раннее выявление и комплексный подход к лечению, включая медикаментозную терапию, физиотерапию и хирургический метод, помогли восстановить функции конечности.

#### **Список литературы**

1. Кудинова Н.В. Ортопедия и травматология мелких домашних животных / Н.В. Кудинова // М.: Ветеринария, 2015.
2. Мартынова Е.И. Хирургия мелких домашних животных / Е.И. Мартынова, В.В. Сидоренко. – СПб.: Питер. – 2018. – 146 с.
3. Кирсанова Л.А. Контрактуры и их лечение у мелких домашних животных/ Л.А. Кирсанова, О.В. Лазарева // Ветеринария и сельское хозяйство. – 2019. – №4. – С. 45-53.
4. Дайс К.М. Основы анатомии мышц у домашних животных. Учебник в ветеринарной анатомии/ К.М. Дайс, В.О. Сак, К.Дж. Венсинг. – Москва. – 4-е изд. – 2012. – 124 с.

УДК 569.742.4: 599.742.41: 57.017.642

**К БИОЛОГИИ РАЗМНОЖЕНИЯ КАМЧАТСКОЙ РОСОМАХИ**  
***GULO GULO ALBUS KERR, 1792***

**Примак Т.И.**

Териологическое общество им. академика В.Е. Соколова при РАН, г. Москва, Россия

Данные о размножении животных помогают правильно оценивать состояние популяций в контексте устойчивого развития ввиду глобального изменения климата и усиления антропогенного влияния на животных. Крупные хищники, такие как росомаха, показывают особую уязвимость к спектру факторов. Слабая изученность биологии размножения камчатской росомахи *Gulo gulo albus* Kerr, 1792 стимулирует исследователей публиковать любые полученные данные, делая их доступными научному сообществу. В статье описаны параметры эмбрионов росомахи, добытой в 2025 г. Это всего второй случай измерений – первый камчатский был до 1993 г.

*Ключевые слова:* росомаха, *Gulo gulo albus*, Камчатка, размножение, эмбрионы.

**ON BREEDING BIOLOGY OF KAMCHATKA WOLVERINE**  
***GULO GULO ALBUS KERR, 1792***

**Primak T.I.**

Theriological Sosity named after Academician V.E. Sokolov at RAS, Moscow, Russia

Animal reproduction data helps to assess the state of populations correctly in the context of sustainable development due to global climate change and increased anthropogenic impact on wildlife. Large predators such as wolverine show particular vulnerability to a range of factors. The poorly studied breeding biology of the Kamchatka wolverine *Gulo gulo albus* Kerr, 1792 encourages researchers to publish any data obtained, making it available to the scientific community. The article describes the parameters of wolverine embryos produced in 2025. This is only the second measurement case – the first Kamchatka's case was before 1993.

*Key words:* wolverine, *Gulo gulo albus*, Kamchatka, breeding, embryos.

**Введение.** Камчатский подвид росомахи *Gulo gulo albus* Kerr, 1792 является широко распространенным не лимитируемым охотниччьим видом, чья численность по результатам ежегодных зимних маршрутных учетов (ЗМУ), проводимых охотпользователями на всей территории Камчатского края (за исключением Алеутского района – Командорских островов, где росомаха не водится), подвержена сильным флюктуациям. Плотность зверя на территории Камчатского края невелика: в лесных угодьях в основном 0,45–0,83 следов на 10 км маршрута; в нелесных угодьях плотность населения также достаточно стабильна 0,45–0,79 следа на 10 км. Площадь свойственных местообитаний росомахи на Камчатке – 99,28% территории края, хищник встречается практически во всех биотопах, хотя и привержен местам обитания дикого северного оленя или оленеводческим районам – основу рациона круглогодично составляют копытные, северный олень и снежный баран, до 50% в рационе, но росомаха всеядна [3, 9]. Сведений о размножении камчатской росомахи почти нет, вероятно, по причине того, что в историческое время не было отдельного зоолога по этому виду, а охотники, как правило, тушки не вскрывают – только снимают шкуру и забирают череп.

**Цель** данной работы – представить вниманию научного сообщества дополнительные сведения о размножении камчатской росомахи. **Задачи** следующие: а) рассмотреть литературные данные по размножению росомахи в России и мире; б) описать биологический материал беременной росомахи, попавший к нам в 2025 г.

**Материалы и методы.** Материалом послужила тушка росомахи из Мильковского района Камчатского края, предоставленная охотником, зверь попался в ловушку на другого хищника. Всего в охотничьем сезоне 2024-2025 гг. было вскрыто шесть тушек росомахи из Елизовского, Усть-Камчатского, Мильковского и Карагинского районов – четыре самца и две самки, одна из которых оказалась с эмбрионами. Все экземпляры предоставлены охотниками по личной просьбе автора. Также использовались опросные данные охотников и литературные источники. Измерения эмбрионов проводились с помощью электронного штангенциркуля *FinePower DC0220* (точность  $\pm 0,2$  мм) и электронных весов *Ma&eR* с точностью взвешивания до 0,1 г. Препарированные яичники на наличие желтых тел беременности (ЖТБ) просматривали между двумя предметными стеклами на просвет.

**Литературный обзор.** Продолжительность жизни росомахи в природе составляет 4-6 лет, максимум 13 [11]. Половой зрелости самки достигают на втором году жизни (но не обязательно приступают к размножению), самцы – на третьем. Сроки гона у росомахи растянуты с апреля по октябрь [10], чаще спаривание происходит в середине-конце лета, прикрепление бластоцитов приходится на январь-февраль, а весь срок эмбрионального развития не превышает 30-40 дней, в помете обычно 2-3 щенка, реже 4-5 (что может означать наблюдение лишь выживших щенков, без учета детской смертности) [4, 18, 1]. Для грызунов, например, существует методика определения дней до родов по степени развития отдельных органов [2]. Вес новорожденных щенков росомахи 80-90 г [4], 100 г [5], отмечен эмбрион весом 170 г, единственный в матке [4].

Для Аляски Wright & Rausch (1955) приводят следующие размеры: бластоциты, состоящие из нескольких сотен клеток – 2 мм, имплантированные эмбрионы в конце января – начале февраля имели размеры 22-68 мм [18].

На Юконе сезон охоты на росомаху заканчивается 10 марта, иногда сокращается до 28 февраля, чтобы исключить поимку беременных самок (denning females/pregnant females) [13]. В Британской Колумбии сроки рождения – с конца февраля до середины апреля [17].

В Московском зоопарке спаривание росомах проходило дважды в июне, роды наступали в первой половине февраля. Интересно, что самки приступали к размножению на третий год жизни, а самцы окончательно созревали к 8-9 году [1].

В Скандинавии средний возраст размножения самок составил 3,4 года, средний выводок – 1,88 щенка на самку, что вызывает опасения в устойчивости популяции [15].

Опросные данные сотрудников управления федерального государственного контроля (надзора) Министерства лесного и охотничьего хозяйства Камчатского края и охотпользователей / охотников из Елизовского, Соболевского, Усть-Большерецкого, Мильковского, Тигильского, Быстриńskiego и Карагинского районов не дали сведений о добыче беременных росомах, поскольку охотники не вскрывают полость тела добытых росомах за ненадобностью, а лишь снимают шкуру и забираю череп в качестве трофея. Транбенковой Н.А., гельминтологу КФ ТИГ ДВО РАН, с 1980 г. не попадались беременные росомахи. Кроме того, ежегодно в Камчатском крае во всех районах добывается порядка 20-40 особей – выборка и вероятность невелики.

Численность камчатской росомахи подвержена сильным флюктуациям (таблица 1). Однако учитывая небольшой объем охотничьего изъятия, можно считать, что они вызваны особенностями как экологии росомахи, так и, соответственно, ЗМУ [6].

**Таблица 1 – Численность росомахи в Камчатском крае в 2006-2025 гг. по откорректированным данным ЗМУ (тыс. особей)**

Источник Информации	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Откорректированные данные ЗМУ	2,32	1,72	2,21	2,83	1,81	1,12	2,95	2,38	2,13	1,77	1,63	1,70	1,70	2,19	1,83	2,16	1,95	2,68	1,26	1,21

**Результаты и обсуждение.** Данные об экологии камчатской росомахи получены в советское время в период работы Камчатского отделения Всесоюзного научно-исследовательского института охотничьего хозяйства и звероводства (КО ВНИИОЗ), наиболее полная информация содержится в монографии «Охотничьи животные Камчатского края (состояние ресурсов, охрана и рациональное использование)», написанной по результатам очередного охотустстройства, и где редактором раздела млекопитающих выступил Валенцев А.С. – специалист по камчатскому соболю и мониторингу наземных млекопитающих с опытом работы соответственно – 50 лет по соболю и более 40 лет по мониторингу, сотрудник КО ВНИИОЗ, с 1989 г. – его преемника КФ ТИГ ДВО РАН. Данные о биологии и анатомии камчатских особей росомахи крайне скучны, единичны.

В настоящее время росомаха в списке МСОП числится как вид *of least concern*, но еще в 1980-е годы и до 2008 г. значился как *vulnerable* [11]. В некоторых частях Палеарктики численность росомахи сокращается [12, 16] или вид требует управлеченческих решений по снижению смертности для устойчивости популяции [14]. Считаем, что любые данные о биологии и экологии такого скрытного и малоизученного хищника должны быть представлены научному сообществу.

В начале марта 2025 г. нам предоставили замороженную тушку росомахи из Мильковского района, добытую в середине февраля. Внешний осмотр показал упитанность животного как «хорошую»/«очень хорошую» – на плечах, спине и крупе слой жировых отложений до 0,7 см, внутри на брюшине – до 1 см, также есть жировые отложения на внутренних органах до 0,2-0,3 мм. Возрастную группу по черепу (в тканях и без них) определяем старше 3-х лет, но по данным Новикова Б.В. о наступлении половой зрелости у росомах [4], а также по наличию плацентарных пятен предыдущей беременности (-тей) в количестве по 4 в каждом роге матки, по степени облитерации швов черепа и по высоте сагиттального гребня (в том числе по Wright & Rausch [18]), степени стирания зубов и наличии «костной щетки» над клыками, скорее всего поставили бы возраст 5+. Определением возраста камчатских росомах по кольцам в дентине никто не занимался, различия в возрастных категориях делаем, опираясь на рекомендации Кораблева П.Н. (зоолог, Центрально-Лесной заповедник) и свой предыдущий опыт исследования черепов росомах (и других хищных) и состояния их зубной системы [8; 7; 9;]. Проверка на трихинеллез показала слабую зараженность – всего 1 капсула на три пробы.

Размеры яичников: правый с тремя ЖТБ – 10,5\*4,9 мм, левый с двумя ЖТБ – 9,0\*4,7 мм.

В маточных трубах обнаружены пять эмбрионов – два в левой и три в правой (рис. 1).



Рисунок 1 – Матка камчатской росомахи, добытой в феврале 2025 г. в Мильковском районе Камчатского края

Эмбриональные пузыри диаметром 3,0-3,5 см. Размеры эмбрионов и детали строения – на рисунках 2, 3.



Рисунок 2 – Эмбрион камчатской росомахи, добытой в феврале 2025 г. в Мильковском районе Камчатского края. Крупный план, просматриваются детали строения.



Рисунок 3 – Эмбрионы камчатской росомахи, добытой в феврале 2025 г. в Мильковском районе Камчатского края

Данные о весе и линейных размерах эмбрионов 2025 г. приведены в таблице 2, там же для сравнения включены данные об эмбрионах камчатской росомахи – единственном задокументированном случае обнаружения и измерения до 1993 г., животное было добыто тоже в феврале.

**Таблица 2 – Данные об эмбрионах камчатской росомахи – до 1993 г. и в 2025 г.**

Источник данных	Наши данные 2025 г., вес, г	Наши данные 2025 г., размеры, мм	Данные А.С. Валенцева по Новикову Б.В. [4], размеры, мм
Эмбрион 1	0,37	17,5 x 7,7	17 x 17
Эмбрион 2	0,31	19,6 x 8,2	19 x 17
Эмбрион 3	0,27	20,1 x 6,8	17 x 14
Эмбрион 4	0,29	14,9 x 6,7	-
Эмбрион 5	0,36	13,5 x 8	-

К сожалению, малая изученность биологии размножения росомахи не дает суверенностью установить возраст эмбрионов, обнаруженных в 2025 г. Однако он явно больше 1 недели, но менее 4-5, поскольку Новиков Б.В. приводит срок развития плода у росомахи в 30-40 дней [4].

Дополнительные сведения о биологии камчатской росомахи: длина кишечника описанной самки из Мильковского района - 5,9 м, у двух особей из Карагинского района – у самки 6,3 м (трихинеллез – слабая степень, 1 капсула), у самца 6,7 м (трихинелл не обнаружено). Все три особи взрослые, добыты в 2025 г.

**Выводы.** При всей своей неоднократно описанной экологической пластичности и относительной стабильности росомаха, наряду с другими крупными хищниками, является видом, подверженным воздействию глобальных изменений и фактору беспокойства. Небольшое число исследований биологии размножения росомахи не дает полной картины и требует дополнительных данных, как и появления на Камчатке узкопрофильного специалиста-зоолога по росомахе, ведь хищники, находящиеся на вершине пищевой пирамиды, являются индикаторами состояния экосистем – больших и малых. Все факты о биологии размножения росомахи должны публиковаться по мере появления.

**Благодарности.** Охотникам и сотрудникам госохотовнадзора Камчатского края, предоставляющим материал для исследования, коллегам Валенцеву А.С. и Транбенковой Н.А. в КФ ТИГ ДВО РАН, Потемкину Н.А., Кораблеву П.Н. в Центрально-Лесном заповеднике и Истомину А.В. в Псковском государственном университете.

### Список литературы:

1. Демина Т.С. Подбор пар при разведении в неволе крупных хищников / Т.С. Демина, Т.А. Немцова, Б.В. Новиков. // Вестник охотоведения. – 2008. – Том 5. – № 3. – С. 269-275.
2. Карасева Е.В. Методы изучения грызунов в полевых условиях / Е.В. Карасева, А.Ю. Телицына, О.А. Жигальский. – ЛКИ. – 2008. – 416 с.
3. Кривенко В.Г. Охотничьи животные Камчатского края (состояние ресурсов, охрана и рациональное использование) / В.Г. Кривенко, А.С. Валенцев, Ю.Н. Герасимов [и др.]. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2019. – 227 с.
4. Новиков Б.В. Росомаха / Б.В. Новиков. – М.: Изд-во Центральной научно-исследовательской лаборатории охотничьего хозяйства и заповедников. – 1993. – 136 с.
5. Новиков Б.В. Некоторые итоги долговременного разведения росомахи (*Gulo gulo* L.) в зоопитомнике редких видов животных Московского зоопарка / Б.В. Новиков, Т.С. Дёмина, И.Ю. Рожков [и др.] // Кролиководство и звероводство. – 2019. - №6. - С. 16-22. DOI: 10.24418/KIPZ.2019.6.0003
6. Примак Т.И. О мониторинге охотничьих видов млекопитающих Камчатского края / Т.И. Примак, А.С. Валенцев. // Ресурсы дичи и рыбы: использование и воспроизводство: материалы V Межрегиональной научно-практической конференции/ отв. за вып. Л.П. Владышевская, О.А. Тимошкина, Е.А. Алексеева, Д.Д. Харебин; Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2024. – С. 68-73.
7. Примак Т.И. К одонтологической характеристике волка Камчатки / Т.И. Примак. // Сборник трудов Международной научно-практической конференции «Морфология в XXI веке: теория, методология, практика», Москва 24–25 апреля 2025 года / ред.: С. В. Позябин [и др.]. – Москва: ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрябина, 2025. – С. 159-162.
8. Примак Т.И. К одонтологической характеристике бурого медведя Камчатки / Т.И. Примак, В.В. Жаков, П.П. Снегур. // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: материалы XXII международной научной конференции, посвященной 120-летию со дня рождения известного камчатского учёного-ихтиолога, одного из организаторов регулярных исследований биологии и состояния запасов морских промысловых рыб у берегов Камчатки, почётного гражданина Петропавловска-Камчатского к.б.н. И. А. Полутова. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. – 2021. – С. 61-65.
9. Примак Т.И. К одонтологической характеристике камчатской росомахи *Gulo gulo albus* Kerr, 1792 / Т.И. Примак, А.С. Валенцев, А.Г. Филичкина. // Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием «Регионы нового освоения: поворот на «восток» и окружающая среда – грани взаимодействия», 1-3 октября 2025 года. В печати.
10. Терновский Д.В. Биология куницаобразных (*Mustelidae*) / Д.В. Терновский – Новосибирск: Наука. Сиб. Отд-ние. – 1977. – 280 с.
11. Abramov A.V. 2016. *Gulo gulo*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T9561A45198537. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T9561A45198537.en>
12. Fisher J. T., Murray S., Barrueto M., Carroll K., Clevenger A.P., Hausleitner D., Harrower W., Heim N., Heinemeyer K., Jacob A.L., Jung T.S., Kortello A., Ladle A., Long R., MacKay P., Sawaya M.A. Wolverines (*Gulo gulo*) in a changing landscape and warming climate: A decadal synthesis of global conservation ecology research // Global Ecology and Conservation 34 (2022) e02019 <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2022.e02019>
13. Kukka P.M., Miller H.A. and Jung T.S. 2023. Results of an analysis of recent wolverine (*Gulo gulo*) harvest in the Yukon. Yukon Fish and Wildlife Branch Report SR-23-06. Whitehorse, Yukon, Canada.
14. Mowat G., Clevenger A.P., Kortello A.D., Hausleitner D., Barrueto M., Smit L., Lamb C., Dorsey B., Ott P.K. The Sustainability of Wolverine Trapping Mortality in Southern Canada // The Journal of Wildlife Management 2020, 84 (2): 213–26.
15. Perrson J., Landa A., Andersen R., Segerstro P. Reproductive characteristics of female wolverine (*Gulo gulo*) in Scandinavia // Journal of Mammalogy, 87(1):75–79, 2006.

16. Scrafford M.A., Copeland J., McCaw L.K., Sawaya M.A., Boyce M. Wolverines and wilderness: a review of wolverine response to human disturbance // Environ. Rev. 33: 1–15 (2025) | dx.doi.org/10.1139/er-2024-0125
17. Weir R.D. Wolverine *Gulo gulo*. The official website of the Government of British Columbia – URL: [https://www.env.gov.bc.ca/wld/frpa/iwms/documents/Mammals/m\\_wolverine.pdf](https://www.env.gov.bc.ca/wld/frpa/iwms/documents/Mammals/m_wolverine.pdf) (дата обращения 18.05.2025).
18. Wright P.L. and Rausch R.L. Reproduction in the Wolverine, *Gulo gulo*. // Journal of Mammalogy (1955) 36(3).

УДК 619:616.98:578.834.1

## РЕГИОНАРНАЯ ЛИМФАДЕНОПАТИЯ ПРИ БОРРЕЛИОЗЕ У СОБАКИ (КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ)

Салаутин В.В., Гафурова М.Р., Кручинина В.С.

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени  
Н.И. Вавилова, Саратов, Россия

В статье приводятся данные о комплексном подходе к диагностике и эффективности лечения боррелиоза у лабрадора. В диагностике использовали анамнестические данные, учитывали сезонность в проявлении болезни, основные клинические симптомы, результаты лабораторных и инструментальных исследований. Диагностические методы включали общий, биохимический анализ крови, ультразвуковое исследование лимфатических узлов и серологический тест на *Borrelia burgdorferi*. Этапы терапии включают антибиотикотерапию, симптоматическую поддержку, динамическое наблюдение. Случай демонстрирует характерные проявления боррелиоза у собаки, подчёркивает значимость своевременной диагностики для предотвращения хронизации процесса и развития осложнений.

**Ключевые слова:** боррелиоз, лимфаденопатия, собака, *Borrelia burgdorferi*, клинический случай, диагностика, лечение.

## REGIONAL LYMPHADENOPATHY IN BORRELIOSIS IN A DOG (CLINICAL CASE)

Salautin V.V., Gafurova M.R., Kruchinina V.S.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov,  
Saratov, Russia

This article describes the clinical presentation of systemic lymphadenopathy due to borreliosis in a Labrador. The case history, main clinical symptoms, and laboratory and instrumental examination results provide a comprehensive overview. Diagnostic methods include a complete blood count, a biochemical blood test, lymph node ultrasound, and a serological test for *Borrelia burgdorferi*. Treatment phases include antibiotic therapy, symptomatic support, and dynamic observation. This case demonstrates the characteristic manifestations of borreliosis in dogs and emphasizes the importance of timely diagnosis to prevent chronicity and complications. This information is based on observations in a veterinary clinic, with an emphasis on the relationship between clinical symptoms and laboratory data.

**Key words:** borreliosis, lymphadenopathy, dog, *Borrelia burgdorferi*, clinical case, diagnostics, treatment.

**Введение.** Боррелиоз, вызываемый спирохетами *Borrelia burgdorferi* и передаваемый через укусы клещей *Ixodes ricinus*, является распространенным инфекционным заболеванием среди собак в эндемичных регионах, включая Россию [5, 7, 10, 12]. Заболевание характеризуется многосистемным поражением, включая кожу, суставы, сердце и нервную систему. В то же время регионарная лимфаденопатия часто выступает одним из ранних и ключевых клинических проявлений. По литературным данным, боррелиоз у собак регистрируется в 10–30% случаев, в областях с высоким уровнем клещевой активности, с пиком заболеваемости в весенне-летний период [2, 9, 11, 13].

Регионарная лимфаденопатия развивается из-за воспалительной реакции лимфатических узлов на присутствие возбудителя, что приводит к их гиперплазии и функциональным нарушениям. Без своевременной диагностики и лечения боррелиоз может перейти в хроническую форму, осложняясь артритами, нефритами или кардитом. В клинической практике ветеринарных врачей диагностика боррелиоза бывает затруднительной, так как болезнь часто «маскируется» под другие инфекции, что требует комплексного подхода к обследованию, включая серологические тесты и инструментальную диагностику [1, 3, 4, 8].

**Цель исследования** – определить особенности клинического проявления лимфаденопатии, обусловленной боррелиозом, использовать комплекс диагностических и терапевтических подходов для иллюстрации течения болезни.

**Материалы и методы исследования.** Работа проведена на базе УНТЦ «Ветеринарный госпиталь» Саратовского государственного университета генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова. На первичный прием с признаками регионарной лимфаденопатии поступила собака породы лабrador, возраста 5 лет, по кличке Рекс [14]. Комплекс исследований включал в себя анамнез, результаты клинического осмотра, лабораторные анализы (общий анализ крови, биохимический анализ, серологическое тестирование на *Borrelia burgdorferi* методом ИФА), ультразвуковое исследование лимфатических узлов и данные о лечении. Диагностику проводили в соответствии с протоколами ветеринарной клиники, с использованием оборудования фирмы Mindray для гематологических анализов и аппарата Toshiba для УЗИ. Лечение включало антибиотикотерапию доксициклином, симптоматическое лечение и мониторинг. Все процедуры выполняли с согласия владельца и соблюдением всех этических норм [6].

**Результаты исследований.** По результатам первичного приема собаки Рекс был собран анамнез *vitaе* и *morbi*: животное содержится в частном доме в Саратовской области, кормление осуществляется промышленными кормами премиум-класса, с добавлением натуральной пищи. В последние две недели владелец отмечал снижение аппетита, вялость и увеличение подчелюстных лимфатических узлов. Собака регулярно выгуливается в лесопарковой зоне, где возможны укусы клещей. При клиническом осмотре обнаружено: видимые слизистые оболочки бледно-розового цвета, с субфебрильной гипертермией ( $39,8^{\circ}\text{C}$ ), увеличение подчелюстных, подмышечных и паховых лимфатических узлов до 2–3 см в диаметре, безболезненных при пальпации, плотных на ощупь. Тургор кожи сохранен, шерстный покров без изменений. Отмечена легкая хромота на задние конечности. Дыхание и сердцебиение в пределах нормы.

Диагностические исследования включали в себя общий и биохимический анализ крови (таблицы 1 и 2), серологическое тестирование на *Borrelia burgdorferi* (положительный результат IgG 1:256), ультразвуковое исследование лимфатических узлов (рисунок 1).

**Таблица 1 – Гематологические показатели у собаки на первичном приеме**

Показатель	Единицы измерения	Полученный результат	Референтные значения
Гемоглобин (HGB)	г/л	110	120–160
Гематокрит (HCT)	%	32	30–65
Эритроциты (RBC)	$10^{12}/\text{л}$	4,8	5,5–8,5
Лейкоциты (WBC)	$10^9/\text{л}$	15,5	8,0–10,5
Тромбоциты (PLT)	$10^9/\text{л}$	280	250–550
Гранулоциты (Gran)	%	55	40–65
Лимфоциты (Lymph)	%	35	20–40
Моноциты (Mid)	%	8	1–5
Среднее содержания гемоглобина в эритроците (MCH)	pg	22	20–25
Цветной показатель (ЦП)		0,9	0,8–1,5
Ширина распределения эритроцитов (RDW)	%	12	8,7–12,0
Средний объем эритроцита (MCV)	фл	66	62–72
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCHC)	г/л	340	300–380
Средний объем тромбоцита (MPV)	фл	8	7,0–12,0

Анализ таблицы 1 показал, что на первичном приеме у пациента выявили умеренную анемию, проявляющуюся снижением гемоглобина до 110 г/л и эритроцитов до  $4,8 \times 10^{12}/\text{л}$  по сравнению с референтными значениями (120–160 г/л и  $5,5–8,5 \times 10^{12}/\text{л}$  соответственно), что может свидетельствовать о хроническом воспалении или инфекционном процессе. Лейкоцитоз ( $15,5 \times 10^9/\text{л}$  против нормы  $8,0–10,5 \times 10^9/\text{л}$ ) сопровождался относительным лимфоцитозом (35%) и моноцитозом (8%), указывая на активацию иммунной системы в ответ на антигенную стимуляцию, типичную для боррелиоза. Тромбоциты ( $280 \times 10^9/\text{л}$ ) оставались в пределах нормы, а индексы эритроцитов (MCH 22 pg, MCV 66 фл, MCHC 340 г/л) не выходили за рамки референтных значений, исключая грубые морфологические нарушения. Данные изменения коррелируют с системным воспалением и подтверждают необходимость дальнейших диагностических исследований для исключения осложнений.

**Таблица 2 – Биохимический анализ крови у собаки на первичном приеме**

Показатель	Единицы измерения	Полученный результат	Референтные значения

Показатель	Единицы измерения	Полученный результат	Референтные значения
Билирубин общий	мкмоль/л	8	2,5–10,5
Билирубин прямой	мкмоль/л	4	0–5,0
АсТ	Ед./л	45	0–50,0
АлТ	Ед./л	38	0–50,0
Белок общий	г/л	72	65,0–80,0
Креатинин	мкмоль/л	85	75,0–125,0
Мочевина	ммоль/л	6	3,0–8,0
Мочевая кислота	мкмоль/л	50	10,0–100,0
Глюкоза	ммоль/л	4,8	3,5–6,5
Амилаза	Ед./л	850	300,0–900,0
Щелочная фосфатаза	Ед./л	95	30,0–110,0
ЛДГ (лактатдегидрогеназа)	Ед./л	180	25,0–165,0
Кальций	ммоль/л	2,8	2,3–3,3
Фосфор	ммоль/л	1,5	1,1–3,0
Магний	ммоль/л	0,9	0,8–1,4
Калий	ммоль/л	4,8	4,3–6,2
Альбумин	г/л	28	22,0–39,0

Из данных таблицы 2 видно, что на момент поступления животного наблюдали повышение ЛДГ и амилазы, указывающее на воспалительный процесс и возможное поражение печени. Снижение показателей АСТ и АЛТ может свидетельствовать о поражении печени и сердца.

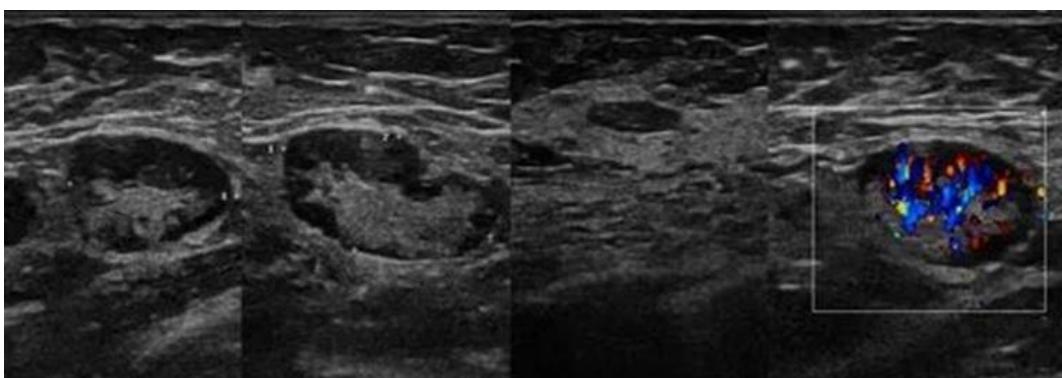


Рисунок 1 – Ультразвуковое исследование лимфатических узлов собаки на первичном приеме

При УЗ исследовании выявили увеличение лимфатических узлов с гипоэхогенными зонами, без признаков абсцедирования.

По результатам комплексной диагностики поставлен диагноз: боррелиоз с регионарной лимфаденопатией. Назначено лечение: доксициклин перорально 10 мг/кг дважды в сутки в течение 28 дней, нестероидные противовоспалительные препараты (мелоксикам 0,1 мг/кг, однократно в сутки, в течение 7 дней), витаминно-минеральный комплекс. Собака находилась на амбулаторном лечении с еженедельным контролем. Через 14 дней наблюдали уменьшение признаков лимфаденопатии и нормализацию анализов крови (гемоглобин 135 г/л, лейкоциты  $9,5 \times 10^9/\text{л}$ ). Полное выздоровление пациента подтверждено отрицательным серологическим тестом, через 4 недели.

**Выводы.** На примере клинического случая собаки Рекс продемонстрировано типичное течение боррелиоза с регионарной лимфаденопатией, где ранняя диагностика (серология, УЗИ, анализы крови) позволила своевременно начать лечение и предотвратить осложнения. Гематологические изменения (анемия, лейкоцитоз) коррелировали с воспалением, а УЗИ подтвердило гиперплазию узлов. Рекомендуется регулярный мониторинг в эндемичных зонах, вакцинация и репелленты для профилактики. Случай подчеркивает необходимость комплексного подхода к ранней диагностике, и соответственно, подбора эффективной схемы лечения боррелиоза у собак.

#### Список литературы:

1. Акимов Д.Ю. Динамика паразитемии при лечении пироплазмоза (бабезиоза) собак химическими препаратами антипротозойного ряда / Д.Ю. Акимов, Е.М. Романова, Л.А. Шадыева [и др.] // Ветеринарный врач. - 2016. - № 5.
2. Веремей Э.И. Оперативная хирургия с топографической анатомией. – СПб.: Квадро, 2021. – 560 с.
3. Виденин В.Н., Семенов Б.С., Баженова Н.Б. Пути улучшения результатов оперативного лечения животных при патологиях в брюшной полости / В.Н. Виденин, Б.С. Семенов, Н.Б. Баженова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 1 (21). С. 23–32.
4. Войцеховский В.В., Гоборов Н.Д. Сplenomegalias в клинической практике // URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/splenomegaliya-v-klinicheskoy-praktike> (дата обращения: 13.10.2025).
5. Демкин В.В. Гемотропные микоплазмы (гемоплазмы, гемобартонеллы) кошек и собак // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. - 2014.
6. Жуков В.М. Органопатология иммунной системы животных: Учебное пособие. СПб: Лань, 2018. – 136 с.
7. Загуменнов А. Ультразвуковое исследование брюшной полости А. Загуменнов, Д. Удод // В мире научных открытий: Материалы IV Всероссийской студенческой научной конференции. – 2015. – С. 123–134.
8. Кондратенко А.А. Гемотрансфузия у собак и кошек // Сборник статей Международного учебно-исследовательского конкурса, Петрозаводск, 16 мая 2022 года. Том Часть 2. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2022.

9. Мельцов И.В. Анаплазмозы животных и человека: монография / И.В. Мельцов, И.В. Козлова, О.В. Сунцова [и др.]. – Москва: ООО "Издательско-книготорговый центр "Колос-с", 2025. – 212 с. – ISBN 978-5-00129-492-4. – EDN WYELIB.
10. Сунцова О.В. Иксодовые клещи как переносчики возбудителей бабезиозов человека и животных в Прибайкалье / О.В. Сунцова, В.А. Pap, И.В. Мельцов [и др.] // Acta Biomedica Scientifica. – 2024. – Т. 9, № 6. – С. 249-257. – DOI 10.29413/ABS.2024-9.6.25. – EDN CJSXKV.
11. Сунцова О.В. Эпизоотическая ситуация в отношении гемопаразитарных заболеваний сельскохозяйственных животных в Иркутской области / О.В. Сунцова, В.А. Pap, О.В. Лисак [и др.] // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2023. – Т. 15, № 4. – С. 210-235. – DOI 10.12731/2658-6649-2023-15-4-210-235. – EDN RFJMLR.
12. Ященко Е.А. Гематологические показатели при гемобартонеллезе кошек / Е.А. Ященко, С.Н. Луцук, Ю.В. Дьяченко // Вестник АПК Ставрополья. – 2017. - № 2 (26).
13. Rar V. The first study of the prevalence and genetic diversity of *Theileria equi* and *Babesia caballi* in horses in Russia / V. Rar, V. Marchenko, O. Suntsova [et al.] // Parasitology Research. – 2024. – Vol. 123, No. 7. – DOI 10.1007/s00436-024-08300-3.
14. Baumann J., Novacco N., Willi B. et al. Lack of cross-protection against *Mycoplasma haemofelis* infection and signs of enhancement in "*Candidatus Mycoplasma turicensis*"-recovered cats // Veterinary Research. - 2015. - Vol. 46. - N 1.

УДК 619:616.636

## МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВАРИАЦИИ ЯИЧНИКОВ ХАЙНАКОВ В ПРЕНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА

Силкин И.И.<sup>1</sup>, Цзиньшань Цао<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, п. Молодежный, Россия

<sup>2</sup>Аграрный университет Внутренней Монголии, г. Хух-Хот, Китайская народная республика

В работе представлены результаты исследований морфофункциональных особенностей яичников хайнаков в пренатальном периоде онтогенеза. В качестве исследуемого материала были взяты яичники плодов хайнака в возрасте от 190 до 250 суток. При помощи гистологических и гистохимических методов исследования было выявлено три варианта строения яичников хайнаков: 40 % гипо-; 20 % нормо-; и 40 % гиперпластические типы овариальных желёз. Различаются они между собой наличием эмбриональных структур, выраженностью процессов фолликулярного созревания, образования кистозных полостей, степенью лутеинизации интерстициальной железы, развитием структуры мозгового вещества и мезовариума.

*Ключевые слова:* хайнаки, яичники, онтогенез, гибрид, як, крупный рогатый скот

UDC 619:616.636

## MORPHOFUNCTIONAL VARIATIONS OF HAINAK OVARIES IN THE PRENATAL PERIOD OF ONTOGENESIS

Silkin I.I.<sup>1</sup>, Jinsan Cao<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, Molodezhny, Russia

<sup>2</sup>Inner Mongolia Agricultural University, Huh-Hot, People's Republic of China

The paper presents the results of studies of the morphofunctional features of the ovaries of khainak in the prenatal period of ontogenesis. The ovaries of khainak fetuses aged from 190 to 250 days were used as the study material. Using histological and histochemical methods, three variants of the structure of the ovaries of khainak were identified: 40% hypo-; 20% normo-; and 40% hyperplastic types of ovarian glands. They differ in the presence of embryonic structures, the severity of follicular maturation processes, the formation of cystic cavities, the degree of luteinization of the interstitial gland, and the development of the structure of the medulla and mesovarium.

*Keywords:* hainaki, ovaries, ontogenesis, hybrid, yak, cattle

**Введение.** Гибрид яка с крупным рогатым скотом известен как хайнак. Также, как и як он обладает высокой жизнеспособностью и выносливостью. Гибридизация яка и крупного рогатого скота известна давно и была зафиксирована в древних исторических документах. Гибридизация между двумя исследуемыми видами происходит в двух направлениях: в одном случае ячиха скрещивается с быком крупного рогатого скота, в другом – корова с яком – производителем. Самцы яков более чаще, чем быки крупного рогатого скота пытаются ухаживать за самками другого вида. Это связано, по-видимому, с круглогодичной половой активностью самцов яка [1, 2, 3, 5, 7].

Создание более высокопродуктивных пород скота с высокой иммунобиологической устойчивостью к болезням и адаптивной способностью

к условиям пастбищного содержания может быть решена путем создания гибридных форм крупного рогатого скота, являющихся источником мясного сырья высокой биологической ценности для человека по сравнению с традиционной говядиной [6, 10, 13].

В некоторых работах посвященных изучению органов репродуктивной системы различных видов животных отмечаются существенные индивидуальные колебания в развитии половых желёз [4, 8, 9, 11, 12, 14, 15].

Создание биотехнологий для успешного разведения гибридов яков и домашней коровы невозможно без знания функционирования органов репродуктивной системы (половых желёз). В частности, это невозможно без уточнения морфофункциональных особенностей развития яичников в пренатальном периоде онтогенеза. При исследовании яичников крупного рогатого скота были обнаружены существенные индивидуальные колебания в развитие органа. Это послужило основанием провести исследования морфофункциональных особенностей строения яичника плодов гибридов, полученных путем скрещивания яка и коровы чёрно-пёстрой голштинизированной породы.

**Целью** исследования послужило изучение морфофункциональных особенностей строения яичника гибридов яка и коровы чёрно-пёстрой голштинизированной породы в пренатальном периоде онтогенеза.

**Материал и методы.** В качестве исследуемого материала нами были взяты яичники плодов хайнака в возрасте от 190 до 250 суток. Исследования проводились по общепринятым гистологическим методам, дополненными гистохимическими исследованиями по обнаружению гликогена, нуклеопротеидов, нейтральных и кислых гликопротеинов, щелочной и кислой фосфатазы и активности дегидрогеназы.

**Результаты и обсуждение.** По результатам проведённых нами исследований у 40 % плодов хайнаков яичники имели относительно небольшие размеры, были овальной формы и имели складчатую поверхность. Отсутствовали полостные фолликулы, а корковое вещество тонкое с пониженной плотностью расположения примордиальных фолликулов из которых некоторая часть элиминирует. Помимо этого, встречаются остатки эмбриональных структур. Сеть яичника хорошо развита с признаками секреции. Отмечено явление усиленного коллагенеза, количество лаброцитов несколько увеличено.

Другая группа, составившая 20 % яичников плодов хайнаков имела более крупные размеры, чем у предыдущей группы, что обусловлено развитием одного или двух полостных фолликулов, которые имели хорошо сформированную теку с признаками стероидогенеза. Сеть яичника в основном представлена внутрияичниковой частью.

У 40 % исследованных плодов хайнаков яичники имели более крупные размеры по сравнению с группой составляющей 20 %, имели бугристую поверхность за счёт развития нескольких полостных фолликулов, часть из которых была наполнена кровью. В структурах этих образований хорошо

заметны признаки дифференцировки и кистозные изменения. Встречаются лютеинизированные интерстициальные клетки. Ткань, окружающая фолликулы, находится в состоянии атрофии и гиперемии.

**Заключение.** Таким образом, исходя из проведенных нами исследований изучение морфофункциональных особенностей строения яичника гибридов яка и коровы чёрно-пёстрой голштинизированной породы в пренатальном периоде онтогенеза в последние 3 месяца стельности было выявлено три варианта строения яичников хайнаков: 40 % гипо-; 20 % нормо-; и 40 % гиперпластические типы овариальных желёз. Различаются они между собой наличием эмбриональных структур, выраженностью процессов фолликулярного созревания, образования кистозных полостей, степенью лютеинизации интерстициальной железы, развитием структуры мозгового вещества и мезовариума.

#### Список литературы:

1. Багиров В.А. Исследование биологической ценности говядины, полученной от межвидовых гибридов яка и крупного рогатого скота / В.А. Багиров, И.М. Чернуха, А.Б. Лисицын [и др.] // Вопросы питания. – 2014. – Т. 83. – № 6. – С. 81-85.
2. Баженова Б.А. Влияние процесса посола на свойства мяса хайнаков / Б.А. Баженова, И.А. Вторушина, Н.В. Мелешкова [и др.] // Вестник науки и образования Северо-Запада России. – 2015. – Т. 1. – № 2. – С. 1-6.
3. Баженова Б.А. Мясо яков, как перспективное сырье для производства мясопродуктов / Б.А. Баженова, Ю.Ю. Забалуева, М.Б. Данилов и др. // Техника и технология пищевых производств. – 2018 – Т. 48. – № 3. – С. 16-33.
4. Дацко Д.В. Анатомо-топографическая характеристика репродуктивной системы самцов шиншилы / Д.В. Дацко, И.И. Силкин, А.Д. Цыбикжапов // В сб.: Фундаментальные и прикладные исследования в ветеринарии и биотехнологии. Мат. Международной научно-практич. конф., посвященной 80-летию образования Иркутской государственной сельскохозяйственной академии и 10-летию первого выпуска ветеринарных врачей. – 2014. – С. 32-38.
5. Енчу В.З. Морфология тонкого отдела кишечника гибрида яка (*Bos mutus*) с коровой чёрно-пестрой голштинизированной породы / В.З. Енчу, И.И. Силкин, Д.В. Дацко, В.Н. Тарасевич // Вестник ИрГСХА. – 2021. – № 102. – С. 123-133.
6. Ковалевский М. Использование новых биологически активных добавок в кормлении крупного рогатого скота / М. Ковалевский, И.И. Силкин, Д.В. Дацко, А.К. Гордеева // Вестник ИрГСХА. – 2021. – № 102. – С. 123-133. – DOI 10.51215/1999-3765-2021-102-123-133. – EDN MHUNWU.
7. Мусульманова М.М. Молоко хайнака как сырье для создания функциональных продуктов / М.М. Мусульманова, Р.Ш. Элеманова, Н.С. Дюшеева и др. // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова – 2019 – № 2-2 (50). – С. 164-171.
8. Силкин И.И. Возрастные и сезонные структурно-функциональные перестройки некоторых половых, эндокринных и мускусных препуциальных желез самцов ондатры: автореф. дис. ... д-ра. биол. наук. / И.И. Силкин. – Благовещенск, 2013. – 54 с.
9. Силкин И.И. Диагностика и лечение семиномы у собак / И.И. Силкин // В сб.: Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса. Юбилейный сб. науч. тр. XIII международ. научно-практич. конф., посвященной 90-летию Донского государственного технического университета (Ростовского-на-Дону института сельхозмашиностроения), в рамках XXIII Агропромышленного форума юга России и выставки «Интерагромаш» в 2-х томах. – Ростов-на-Дону, 2020. – С. 146-149.

10. Уханаева, А.Л. Морфология тонкого отдела кишечника яка в онтогенезе: автореф. дис. канд. наук / А.Л. Уханаева – Улан-Удэ, 1993. – 22 с.
11. Урядников М.А. Клинический случай лечения пролапса матки у коровы в условиях производства / М.А. Урядников, Д.В. Дацко, И.И. Силкин // Климат, экология и сельское хозяйство Евразии: Материалы XII международной научно-практической конференции, п. Молодежный, 27–28 апреля 2023 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2023. – С. 313-318. – EDN UQUNYC.
12. Dashko D.V. Relevance of the use of postmortem biomaterial of domesticated yak (*Bos grunniens*) to obtain stem cells from bone marrow / D.V. Dashko, I.I. Silkin // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2003. – Т.15. – N 2. – P. 11-23.
13. Joshi S. Ethic and cultural diversity amongst yak herding communities in the Asian highland / Joshi S., Shrestha L., Bisht N. et al. // Sustainability. – 2020. – Т. 12. – N 3. – P. 1-25.
14. Rice E.S. Continuous chromosome-scale haplotypes assembled from a single interspecies F1 hybrid of yak and cattle / E.S. Rice, J.L. Petersen, S. Koren et al. // GigaScience. – 2020. – Т. 9. – N 4. – C. giaa029.
15. Sharma, H. Cattle microsatellite markers successfully established diversity status of arunachali yak (only registered yak breed of India) / H. Sharma, R. Sharma, S. Ahlawat et al. // Indian Journal of Animal Sciences. – 2018. – Т. 88. – N 9. – P. 1051-1057.

УДК: 619: 636.0893.

## МОНИТОРИНГ ЦЕРЕБРАЛЬНЫХ ПАТОЛОГИЙ У КОШЕК

Татарникова Н.А., Сорокина Т.Ю.

Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова, Пермь, Россия

Патологии церебральной системы у кошек представляют собой широкий спектр заболеваний, включающий эпилепсию, структурные аномалии, травмы, воспалительные процессы и сосудистые нарушения. Часто встречаются эпилептические приступы, связанные с травмами, генетическими предрасположенностями или воспалением мозга. Другие патологии, такие как гипоплазия мозжечка и менингоэнцефалит, требуют точной диагностики и комплексного подхода к лечению. Анализ данных показывает, что многие неврологические заболевания встречаются у кошек разных возрастов и пород, при этом некоторые патологии могут иметь генетическую предрасположенность или проявляться вследствие травм. Важным аспектом является раннее выявление и диагностика для повышения качества жизни животных.

*Ключевые слова:* неврологические заболевания, церебральные патологии, кошки, головной мозг, структурные аномалии мозга.

## MONITORING CEREBRAL PATHOLOGIES IN CATS

Tatarnikova N.A., Sorokina T.Y.

Perm State Agrarian and Technological University named after academician D.N. Pryanishnikov, Perm, Russia

Cerebral pathologies in cats encompass a wide range of conditions, including epilepsy, structural abnormalities, trauma, inflammatory processes, and vascular disorders. Epileptic seizures associated with trauma, genetic predisposition, or brain inflammation are common. Other pathologies, such as cerebellar hypoplasia and meningoencephalitis, require accurate diagnosis and a comprehensive treatment approach. Data analysis shows that many neurological diseases occur in cats of all ages and breeds, and some pathologies may have a genetic predisposition or occur as a result of trauma. Early detection and diagnosis are crucial to improving the quality of life of these animals.

*Key words:* neurological diseases, cerebral pathologies, cats, brain, structural brain abnormalities.

Церебральные патологии у кошек представляют собой значительную проблему в ветеринарной практике. Эти заболевания включают в себя такие состояния, как эпилепсия, менингит и энцефалопатия, которые могут быть вызваны инфекциями, травмами или наследственными факторами. Они оказывают существенное влияние на качество жизни животных, их поведение и общее состояние здоровья [6].

Кошки реже страдают неврологическими расстройствами, чем собаки. Наиболее распространённые у кошек неврологические расстройства могут быть вызваны врождёнными дефектами, инфекционными заболеваниями, сопутствующими заболеваниями, травмами или неизвестными причинами, связанными со старением [1].

1. Опухоли головного мозга: Классификация базируется на базе цитологических и гистологических критериев. Опухоли головного мозга подразделяются на первичные и вторичные. Первичные опухоли зарождаются в тканях самого головного мозга. В зависимости от происхождения делятся на опухоли, происходящие из нейронов, нейроэпителиальные, глиальные, менингеальные [4]. Менингиомы — это опухоли, возникающие из мозговых оболочек, защитных оболочек, окружающих головной и спинной мозг. Они являются наиболее распространённым типом первичных опухолей головного мозга у кошек, но считаются доброкачественными, поскольку не распространяются на другие части тела. Чаще всего заболевание встречается у пожилых кошек, симптомы зависят от локализации опухоли. Данные отражены в таблице 1[9].

**Таблица 1– Новообразования головного мозга**

Возраст	Природа новообразования
10 – 12 лет	Астроцитома, глиобластома, эпендимома, олигодендроглиома
От 10 лет	Папиллома сплетений
7 – 9 лет	Менингиома
5 – 7 лет	Ретикулез
6 – 8 лет	Аденома слизистой

2. Когнитивная дисфункция: Заболевание мозга у стареющих кошек. Схожа с болезнью Альцгеймера у людей: кошки могут выглядеть растерянными и дезориентированными, возможно, не узнавая своих любимых хозяев.

3. Гидроцефалия (водянка головного мозга): это избыток спинномозговой жидкости, который оказывает давление на головной мозг и может привести к его повреждению. Котята с гидранэнцефалией рождаются без головного мозга. Вместо этого практически пустой череп заполнен спинномозговой жидкостью. Это заболевание описано преимущественно у котят, подвергшихся воздействию вируса панлейкопении кошек (парвовируса) в утробе матери. Это заболевание также может приводить к порокам развития ствола мозга и гипоплазии мозжечка [8].

4. Гипоплазия мозжечка: другой врожденный дефект, наблюдаемый у котят. Вызывает вирус панлейкопении кошек (парвовирус кошек), передающийся беременным кошкам и заражающий их котят.

5. Инфекционные заболевания: у кошек могут наблюдаться неврологическое повреждение из-за инфекционного перитонита кошек (ИПК), который является мутировавшей версией высоко контагиозного коронавируса кошек. Коронавирус кошек обычно вызывает лёгкое или умеренное желудочно-кишечное заболевание, но у некоторых кошек вирус может мутировать, вызывая инфекционный перитонит кошек (ФИП). Заражённые кошки могут заразиться так называемыми «влажной» и «сухой» версиями ФИП. Сухая версия ФИП может вызывать неврологические нарушения и симптомы [6]. *Toxoplasma gondii* – простейший паразит, для которого кошка может служить

как промежуточным, так и окончательным хозяином. Заражение происходит при прямом употреблении в пищу тканевых цист с мясом или спорулированных ооцист из фекалий кошек, а также трансплацентарно. После заражения брадизоиты инцистируются в различных тканях, включая мышцы и ЦНС, но часто инфекция остается латентной, и у пациента симптомы отсутствуют. Клиническое заболевание развивается под воздействием различных иммунодефицитных факторов, включая прием стероидов, сопутствующее инфицирование ФИП, стресс. У кошек иногда выявляются грибковые инфекции центральной нервной системы, причём чаще всего регистрируется *Cryptosporidium neoformans*. Поскольку кошки с криптококкозом часто заражаются при вдыхании не инкапсулированных микроорганизмов, у них нередко наблюдаются сопутствующие симптомы поражения верхних дыхательных путей, а также отёк носа. Клинические признаки обычно отражают многоочаговый процесс, но могут преобладать признаки поражения переднего мозга из-за предполагаемого пути проникновения. Поражение глаз часто сопровождает поражения центральной нервной системы, при этом возбудители обнаруживаются между сосудистой оболочкой и сетчаткой. Существенной возрастной или половой предрасположенности нет, и заразиться могут как домашние, так и уличные кошки [8].

6. Вестибулярный синдром (головокружение): Вестибулярная система отвечает за поддержание положения глаз, шеи, туловища и конечностей относительно положения головы в пространстве. Дисфункция вестибулярной системы приводит к драматическим клиническим проявлениям, включая наклон головы, нистагм, падения, рвоту, перекатывание, позу с широкой базой, потерю равновесия и вестибулярную атаксию [8]. Очень распространенной причиной вестибулярного синдрома у кошек является инсульт, обычно являющийся следствием сердечно-сосудистого, метаболического или эндокринного заболевания. Вестибулярный синдром также может быть вызван заболеваниями мозжечка или ствола мозга, например, инфекционным перитонитом кошек (FIP), опухолями головного мозга или инсультом [7].

7. Черепно-мозговая травма: это механическое воздействие на кости черепа и головной мозг [5]. Чаще встречается сотрясение и контузия головного мозга [2]. Наиболее частыми причинами травм головы у кошек являются автотравмы, падения с высоты, покусы собак, случайные удары дверьми и огнестрельные ранения. Травмы головы могут быть тупыми или проникающими [11].

Несмотря на это, статистика распространности церебральных патологий у кошек остается недостаточно изученной, что затрудняет диагностику и лечение данных заболеваний. Исследование факторов риска, таких как возраст, порода и пол, может помочь лучше понять природу этих заболеваний и разработать эффективные методы профилактики и лечения.

**Таблица 2 - Патологии головного мозга, связанные с возрастом**

Возраст	Патология
до 2 лет	Травмы головы, врождённые аномалии (гидроцефалия),

	порэнцефалия, эпилепсии, ФИП.
2-7 лет	Травмы головы, риск развития опухолей головного мозга и инфекционных заболеваний, таких как вирусные энцефалиты, ФИП, эпилепсии.
От 7 лет	Синдром когнитивной дисфункции, новообразования, инфаркт переднего мозга, кровоизлияния.

Наиболее распространенной породой по заболеваниям головного мозга являются помесные кошки (74,6%), за ними следовали американская короткошерстная (7,6%), русская голубая (3,3%) и шотландская вислоухая (2,9%). Результаты представлены в таблице 2 [10].

**Таблица 3 - Патологии головного мозга, связанные с породным фактором**

Порода	Патология
Шотландская вислоухая	Травмы головного мозга, гидроцефалия, синдром когнитивной дисфункции.
Гималайская	Синдром когнитивной дисфункции.
Русская голубая	Идиопатическая эпилепсия, ФИП, энцефалит (вызванный вирусом инфекционного перитонита кошек), новообразования, гидроцефалия.
Сиамская	Метаболические заболевания.
Мейн-кун	ФИП, энцефалит (вызванный вирусом инфекционного перитонита кошек).
Абиссинская	ФИП, энцефалит (вызванный вирусом инфекционного перитонита кошек).
Метисы	Инфаркт переднего мозга, кровоизлияния в мозг, травмы головного мозга, идиопатическая эпилепсия, ФИП, энцефалит (вызванный вирусом инфекционного перитонита кошек), новообразования, порэнцефалия, гидроцефалия, синдром когнитивной дисфункции.

Методология исследования и используемые данные. Для проведения исследования были использованы данные из ветеринарной клиники, включающие 25 случаев диагностики церебральных патологий у кошек. Эти данные предоставили информацию о возрасте, породе и поле животных. Методология исследования включала статистический анализ собранных данных, что позволило выявить закономерности и тенденции в распространенности церебральных патологий. В исследованную группу входили: 8 самок и 18 самцов, породы: шотландская вислоухая, мейн-кун, сфинкс, метис, британец, по возрастным группам: до 2 лет, от 2 лет до 7 лет, от 7 лет. Результаты представлены в таблице 3.

**Таблица 4 - Патологии головного мозга исследованных кошек в зависимости от породы**

Кличка животного	Порода, возраст	Патологии
Тимоша	Метис, 1 год	Эпилепсия
Иосик	Метис, 3 года	образование жевательных и теменных мышц слева с инвазией в головной мозг и

		в левое заглазничное пространство. Средний отит билатерально.
Василий	Метис, 13 лет	Эпилепсия
Гоша	Шотландская вислоухая, 15 лет	Структурная аномалия головного мозга
Имхотеб	Сфинкс, 12 лет	Эпилепсия
Тима	Метис, 10 лет	Эпилепсия
Ханни	Метис, 6 лет	Эпилепсия
Зая	Метис, 2 года	Порэнцефалия
Пуджик	Метис, 5 месяцев	Гипоплазия мозжечка
Василиса	Метис, 17 лет	Артериальная гипертензия
Дикси	Метис, 2 года	Эпилепсия
Бонифаций	Мейн-кун, 1 год 6 месяцев	Менингоэнцефалит
Луна	Метис, 2 месяца	ЧМТ
Василий	Метис, 1 год	ЧМТ
Нюра	Метис, 3 года	Эпилепсия
Марсик	Шотландская вислоухая, 7 лет	Эпилепсия
Тимофея	Мейн-кун, 7 лет	Эпилепсия
Динамит	Метис, 1 год	Эпилепсия
Мурзик	Метис, 2 года	Эпилепсия
Серый	Британец, 5 лет	ЧМТ
Саймон	Мейн-кун, 1,5 года	Эпилепсия
Тоша	Шотландская вислоухая, 1 год 7 месяцев	Вестибулярный синдром
Джаз	Метис, 1 год 4 месяцев	Эпилепсия
Маруся	Метис, 2 года	Эпилепсия

Исходя из данной таблицы можно сделать **выводы**:

1. Эпилепсия обнаружена у кошек разных возрастов: от 1 года (и младше) до 13 лет, что говорит о широком возрастном диапазоне возникновения заболевания.
2. Старшие кошки (от 10 лет и старше) также страдают эпилепсией, что может свидетельствовать об удержании риска развития или хронизации заболевания в пожилом возрасте.
3. Черепно-мозговые травмы (ЧМТ) встречаются в основном у молодых животных (2 месяца - 5 лет).
4. Редкие патологии, такие как порэнцефалия, гипоплазия мозжечка, менингоэнцефалит и структурные аномалии, наблюдаются в разных возрастных категориях.
5. Метисы преобладают и наиболее часто страдают эпилепсией и ЧМТ, что может быть связано с их численностью в выборке.
6. У шотландских вислоухих выявлены эпилепсия, структурная аномалия мозга и вестибулярный синдром, что может указывать на породную предрасположенность к некоторым неврологическим патологиям.
7. В выборке наблюдается доминирование эпилепсии у самцов по сравнению с самками (примерно 86% случаев у самцов)

### **Список литературы:**

1. Баркова А. С. Болезни мелких домашних животных: учеб.-методич. пособие по изучению дисциплины для студентов по специальности 36.05.01 Ветеринария / А.С. Баркова. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 15 с.
2. Гиршов А.В., ветеринарный врач-терапевт, онколог; Албул А.В., ветеринарный врач-невролог, нейрохирург. Ветеринарной клиники неврологии, травматологии и интенсивной терапии, г. Санкт-Петербург. 2013 <https://www.spbvet.info/arh/detail.php?ID=282>
3. Диагностика и лечение болезней нервной системы животных: учебное пособие для СПО / В.Н. Денисенко, Л. А. Гнездилова, Ю. С. Круглова [и др.]. – СПб.: Лань. – 2025. – 112 с.
4. Тарбеева А.С. Анализ частоты травматизма у мелких домашних животных города Иркутска / А.С. Тарбеева, Д.В. Дашко // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сборник VII Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 20 декабря 2022 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2022. – С. 481-483. – EDN NKOQKF.
5. Черненок, В. В. Реаниматология : учебно-методическое пособие / В. В. Черненок, Ю. Н. Черненок. – Брянск : Брянский ГАУ, 2021. — 39 с. Hussein Abedelhay Kaoud / Veterinary Neurology. - 2023. - 234 с
6. Черепно-мозговая травма у кошек // Зоостатус URL: <https://zoostatus.ru/lechenie/bolezni/cherepno-mozgovaya-travma-u-koshek>
7. Narak, Neurological Disorders in Cats // petMD Homepage: For Pets. By Vets. URL: <https://www.petmd.com/cat/conditions/neurological-disorders-cats>
8. Neurology // National Library of Medicine URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7152473/>
9. 5 Neurological Disorders in Cats You Should Know About // SEVN URL: <https://sevneurology.com/blog/neurological-disorders-in-catsJill>
10. Feline neurological diseases in a veterinary neurology referral hospital population in Japan // National Library of Medicine URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6612503>

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АЗИТРОМИЦИНА И ЦИПРОФЛОКСАЦИНА ПРИ ПАТОЛОГИИ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ

Требухов А.В., Колодина Е.В.

Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул, Россия

В настоящее время заболевания нижних отделов мочевыводящих путей, в частности цистита, являются одной из актуальных и распространенных проблем в ветеринарии у непродуктивных животных, которая требует своевременного лечения антибактериальной терапией. В связи с этим сравнительный анализ эффективности различных антибиотиков имеет важное практическое значение для ветеринарии. На основании полученных данных практического исследования установлено, что использование ципрофлоксацина в комплексной терапии цистита у кошек приводит к более быстрому исчезновению клинических симптомов по сравнению с азитромицином.

**Ключевые слова:** непродуктивные животные, цистит, сравнительный анализ, ципрофлоксацин, азитромицин.

## COMPARATIVE EFFICACY OF AZITHROMYCIN AND CIPROFLOXACIN IN BLADDER PATHOLOGY

Trebukhov A.V., Kolodina E.V.

Altai State Agrarian University, Barnaul, Russia

Currently, diseases of the lower urinary tract, particularly cystitis, represent one of the most relevant and widespread problems in veterinary medicine for non-productive animals, requiring timely treatment with antibacterial therapy. In this regard, a comparative analysis of the efficacy of different antibiotics is of significant practical importance for veterinary practice. Based on the data obtained from a practical study, it has been established that the use of ciprofloxacin in the complex therapy of cystitis in cats leads to a faster resolution of clinical symptoms compared to azithromycin.

**Key words:** companion animals, cystitis, comparative analysis, ciprofloxacin, azithromycin.

**Введение.** Развитие патологий обмена веществ у домашних животных нередко обусловлено неблагоприятными условиями содержания, несбалансированным кормлением и чрезмерной эксплуатацией. Данные заболевания, отличающиеся сравнительно высокой распространенностью среди кошек и собак, требуют своевременной диагностики и терапии. Особое место в этом ряду занимает цистит [1, 3, 6].

В ветеринарной практике цистит обычно рассматривался как инфекционно-воспалительное заболевание. Однако в настоящее время более употребительным становится термин «заболевание нижних отделов мочевыводящих путей» (FLUTD), что подчеркивает частую неинфекционную природу воспаления мочевого пузыря [2, 5, 8].

Цистит, представляющий собой воспаление слизистой оболочки мочевого пузыря, у кошек может быть вызван различными факторами: идиопатическим стрессом, уролитами, новообразованиями или инфекционными агентами,

однако одной из наиболее распространенных причин остается переохлаждение [4]. Часто патологический процесс протекает в форме уроцистита, сочетаясь с воспалением мочеиспускательного канала (уретритом) [10].

В связи, поиск, апробация и внедрение высокоэффективных терапевтических схем при цистите является актуальной задачей ветеринарной фармакологии и терапии [2, 7, 9].

**Цель работы.** Провести сравнительный анализ эффективности применения антибиотиков азитромицина и ципрофлоксацина в комплексной терапии цистита у кошек.

**Материалы и методы.** Исследование проводилось на 10 клинически здоровых кошках в возрасте от 3 до 7 лет, массой тела  $4,8 \pm 1,5$  кг. Животные содержались на смешанном рационе, состоящем из натуральных продуктов и готовых полнорационных кормов различных марок.

Группы формировались по мере поступления животные в клинику. После постановки диагноза «цистит» данные кошки были разделены методом случайной выборки на две группы по пять голов ( $n=5$ ): контрольную и опытную. Диагноз устанавливался на основании данных анамнеза, клинического осмотра, лабораторного анализа мочи и ультразвукового исследования мочевого пузыря. Схемы лечения для опытной и контрольной групп представлены в таблицах 1 и 2.

**Таблица 1 - Схема лечения для опытной группы животных**

№ п/п	Препарат	Путь введения	Дозировка	Кратность введения
1	Азитромицин (Азитронитом Солютаб)	Внутрь	10 мг/кг	1 раз в день
2	Дротаверин (Но-шпа)	Внутримышечно	0,1 мл/ кг	1 раз в день
3	Этамзилат	Внутримышечно	0,1 мл/ кг	2 раза в день
4	Дексаметазон	Внутримышечно	0,1 мл/ кг	1 раз в день

**Таблица 2 - Схема лечения для контрольной группы животных**

№ п/п	Препарат	Путь введения	Дозировка	Кратность введения
1	Ципрофлаксоцин (Ципровет)	Внутрь	5 мг/1 кг	1 раз в день
2	Дротаверин( Но-шпа)	Внутримышечно	0,1 мл/ кг	1 раз в день
3	Этамзилат	Внутримышечно	0,1 мл/ кг	2 раза в день
4	Дексаметазон	Внутримышечно	0,1 мл/ кг	1 раз в день

Опытная группа получала внутрь Азитромицин (Азитронитом Солютаб) в дозе 10 мг/ 1 кг м.т., 1 р/д, контрольная – внутрь ципрофлоксацин (Ципровет) 5 мг/ 1 кг м.т., 1 р/д Схема лечения исследуемых групп также включала Дротаверин (Но-шпа) в дозе 0,1 мл/кг, в/м, 1 р/д, Этамзилат в дозе 0,1 мл/кг 2 р/д, в/м, Дексаметазон в дозе 0,1 мл/кг, 1 р/д, в/м.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием пакета прикладных программ Microsoft Office 2007. Результаты представлены в виде среднего арифметического ( $M$ ) и ошибки среднего ( $m$ ). Достоверность различий между группами определяли по  $t$ -критерию Стьюдента для независимых выборок при уровне значимости  $p \leq 0,05$ .

**Результаты исследований.** Лабораторный анализ мочи при поступлении выявил у всех животных (100%) лейкоцитурию и наличие клеток переходного эпителия. Гематурия и бациллярная флора были зарегистрированы у 70% животных, протеинурия – у 80%.

Также было проведено ультразвуковое исследование, в ходе которого было выявлено утолщение стенок мочевого пузыря у 90% животных, наличие мочевого песка у 20 % в опытной группе и 10 % у животных контрольной группы.

В динамике лечения были отмечены существенные различия между группами: снижение частоты мочеиспускания в опытной группе зафиксировано на 6-е сутки, в контрольной — на 5-е. Уменьшение болезненности при мочеиспускании в опытной группе отмечено на 4-е сутки, в контрольной — на 3-е.

Полученные данные, вероятно, связаны с более высокой антимикробной эффективностью ципрофлоксацина, который активен в отношении штаммов бактерий, резистентных к азитромицину. Быстрое подавление патогенной микрофлоры приводит к снижению продукции бактериальных токсинов, уменьшению воспаления и, как следствие, к более раннему купированию клинических симптомов. В опытной группе менее эффективная эрадикация микроорганизмов обуславливала более длительное сохранение воспалительного процесса и болевого синдрома.

Таким образом, применение ципрофлоксацина в контрольной группе позволило добиться более быстрой положительной динамики как клинических, так и лабораторных показателей по сравнению с опытной группой, где применялся азитромицин.

**Заключение.** Клиническая картина цистита у кошек характеризуется поллакиурой и дизурией. Проведенное исследование демонстрирует, что использование ципрофлоксацина в составе комплексной терапии цистита у кошек, по сравнению с азитромицином, обеспечивает статистически значимое сокращение продолжительности заболевания и способствует более быстрой нормализации основных клинико-лабораторных параметров.

#### **Список литературы:**

1. Витте С.А. Анализ факторов, способствующих развитию цистита у кошек и собак / С.А. Витте // Сборник трудов конференции. – Пермь: ИПЦ "Прокрости". – 2025. – С. 28-31.
2. Воронцов О.А. Ретроспективный анализ заболеваний мочевыделительной системы кошек в г. Пензе / О.А. Воронцов, Н.А. Пудовкин, В.В. Салаутин // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2019. – №. 3. – С. 109-115.
3. Герунов В.И. Идиопатический цистит кошек: проблемы диагностики и терапии / В.И. Герунов, Т.В. Герунов // Ветеринарный врач – 2023. – №. 5. – С. 4-9.

4. Дьяченко О.Ю. Этиология и анализ возникновения циститов у кошек разного пола / О.Ю. Дьяченко, Р.А. Мерзленко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – №. 10. – С. 67-71.
5. Жуков В.М. Органопатология мочевыводящей системы кошек в условиях ветеринарной клиники города Барнаула / В.М. Жуков, Т.С. Долгополова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – №. 10. – С. 116-123.
6. Куевда Е.Н. Диагностика и лечение асептического цистита у кошек / Е.Н. Куевда, А.Д. Шведова // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2023. – №. 36. – С. 155-160.
7. Пискунова О.Г. Актуальные вопросы терапии идиопатического цистита кошек / О.Г. Пискунова // Вестник аграрной науки. – 2021. – №. 6. – С. 44-47.
8. Толкачев В.А. Уровень заболеваемости идиопатическим циститом домашних котов / В.А. Толкачев, А.С. Никитин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – №. 1. – С. 74-80.
9. Цветкова К.Н. Результаты терапии идиопатического цистита кошек / К.Н. Цветкова, Т.Д Чабрикова // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – №.1. – С. 57-63.
10. Шамсутдинова Н.В. Дифференциальная диагностика заболеваний мочевыделительной системы у кошек / Н.В. Шамсутдинова, И.Г. Галимзянов, Н.Р. Касанова, Д.А. Валиуллина, Л.И. Евстафьева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2025. – №. 4. – С. 277-282.

УДК:612.232:636.09

## ОПЫТ СУДЕБНО-ВЕТЕРИНАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРИ ПОДОЗРЕНИИ НА НЕКАЧЕСТВЕННОЕ ОКАЗАНИЕ ВЕТЕРИНАРНЫХ УСЛУГ

Ханхасыков С.П.

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова,  
г. Улан-Удэ, Россия

В статье приведен пример судебно-ветеринарной экспертизы материалов дела при подозрении на некачественное оказание ветеринарных услуг. Из материалов дела следует, что в течение суток после проведенного оперативного вмешательства наступила смерть животного. По мнению владельцев животного, причиной этого послужила недостаточная квалификация ветеринарного врача. Проведенным патологоанатомическим исследованием установлено, что причиной смерти явилась асфиксия в результате истечения крови из множественных операционных ран желудочно-кишечного тракта. Исследование представленных материалов показало, что протокол патологоанатомического вскрытия, не отвечает требованиям его оформления, что лишило экспертов возможности дать обоснованные ответы на поставленные перед ними вопросы.

*Ключевые слова:* судебно-ветеринарная экспертиза, некачественное оказание ветеринарных услуг, протокол вскрытия, материалы дела.

## EXPERIENCE OF FORENSIC VETERINARY EXAMINATION IN CASE OF SUSPICION OF POOR-QUALITY VETERINARY SERVICES

**Khankhasykov S.P.**

Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov, *Ulan-Ude, Russia*

This article presents an example of a forensic veterinary examination of case materials involving suspected substandard veterinary services. The case materials indicate that the animal died within 24 hours of surgery. The animal's owners attributed this to the veterinarian's insufficient qualifications. A postmortem examination determined that the cause of death was asphyxia due to bleeding from multiple surgical wounds in the gastrointestinal tract. A review of the materials revealed that the postmortem report did not meet formal requirements, preventing the experts from providing informed answers to the questions posed to them.

*Key words:* forensic veterinary examination, substandard veterinary services, autopsy report, case materials.

В нашей стране с каждым годом увеличивается количество домашних питомцев, которыми могут быть не только собаки и кошки, но и более экзотические виды животных. Все они требуют ветеринарного обслуживания, качество которого, в отдельных случаях, оставляет желать лучшего (летальные исходы, ошибки диагностики и т.д.) [1, 2].

Такие случаи, как правило, приводят к конфликту между владельцем животного и врачом, лечивший его питомца, которые часто решаются в судебном порядке. При этом основным обвинением со стороны владельцев животных является обвинение ветеринарных специалистов в некачественном оказании услуг, а в качестве основного требования выступает компенсация морального, материального и т.п. видов ущерба [4, 5, 6].

При рассмотрении таких ситуаций возникает необходимость определить точность поставленного диагноза, целесообразность и адекватность лечения; установить, чем обусловлена смерть пациента (действия врача или другие причины). Важным является установление прямой связи между некачественными услугами и последствиями для здоровья животного [4, 5, 6, 9, 12, 13, 14].

Объектом исследования в таких случаях чаще всего является протокол патологоанатомического вскрытия трупа. На экспертизу могут быть представлены история болезни и другие письменные документы [4, 5, 6, 8, 10, 11, 12].

Поскольку решение таких вопросов требует специальных знаний, проведение экспертизы поручают ветеринарным специалистам [3, 7, 8, 12].

**Цель работы.** Рассмотреть пример судебно-ветеринарной экспертизы, назначенной по подозрению на некачественное оказание ветеринарных услуг.

**Объектом исследования** явились материалы гражданского дела по иску гражданина Д. к государственному ветеринарному учреждению о возмещении вреда, причиненного вследствие недостатков оказанной услуги и компенсации морального вреда.

При проведении исследований использованы общепринятые методы судебно-ветеринарной экспертизы [3, 8].

Перед экспертами были поставлены вопросы:

1. Можно ли по представленному протоколу дать заключение о несостоятельности операционных швов, приведших к кровотечению в брюшную полость?

2. Почему и когда могла возникнуть аспирационная пневмония, если по протоколу патологоанатомического вскрытия пищевод без видимых изменений (только слизистая оболочка гиперемирована) и ротовая полость без изменений?

3. Может ли развиться аспирационная пневмония, приведшая к асфиксии, «в результате множественных операционных ран желудочно-кишечного тракта», если по протоколу желудок пустой (в просвете следы крови)?

4. Если имело место кишечное кровотечение, то возможно ли отсутствие в просвете кишечника сгустков или следов крови?

5. Можно ли однозначно указать, что данное состояние легких может быть только при аспирационной пневмонии (и точно определить причину ее возникновения)?

6. Что явилось причиной гибели собаки?

7. Имеется ли причинная связь между действиями врача и гибелью собаки? В чем она выражается?

8. Правильно ли был установлен диагноз ветеринарным врачом?

9. Правильно ли было назначено лечение?

10. Была ли необходимость в проведении хирургической операции собаке?

11. Имеется ли причинно-следственная связь между проведенной хирургической операцией и наступившей смертью собаки?

**Исходные данные (обстоятельства дела).** Из искового заявления следует, что после обращения в ветеринарное учреждение собака была экстренно прооперирована дежурным врачом, на утро после операции животное умерло. Вскрытием, проведенным в сторонней ветеринарной организации, установлено, что смерть животного наступила от асфиксии в результате истечения крови из множественных операционных ран желудочно-кишечного тракта.

Истец считает, что врач, проводивший операцию, не имел достаточной квалификации для проведения подобного рода операций, кроме того, не смог поставить точный диагноз. По сути, провел операцию «в исследовательских целях».

**Исследование материалов дела** показало что:

1. В представленных материалах отсутствуют как протокол подготовки и хода операции, так и показания оперировавшего врача.

2. В материалах дела имеется три копии протокола вскрытия трупа собаки, но ни на одном из них нет даты их поступления в суд. В копии протокола (стр...) в пункте 17 (кишки) имеется дополнительная запись, внесенная после оформления протокола при этом примечания о внесении данного дополнения, заверенного подписями вскрывающего и присутствующих нет. В судебно-ветеринарной экспертизе это расценивается как профессиональное преступление (подделка документов).

3. Протокол вскрытия не отвечает требованиям его оформления. В частности, недостаточно полно оформлена вводная его часть, не описаны клинико-анамнестические данные, а именно:

- условия кормления и содержания собаки до операции и в послеоперационный период;
- не описаны клинические признаки болезни;
- не указано, какая конкретно, лечебная помощь оказывалась животному до операции и после ее проведения.

В описательной части протокола вскрытия (наружный осмотр и обследование полостей) при описании большинства органов и тканей вместо подробного их описания указываются «без видимых изменений», «без особенностей», «без видимых повреждений» и т.д. Недостаточное описание органов и тканей не позволило вывести полный патологоанатомический диагноз, на основании которого можно было сделать более конкретное и правильное заключение о смерти животного. Недостатком так же является не проведённое вскрытие черепа и исследование головного мозга.

Экспертами особо отмечено, что первоначально труп собаки, для установления причин смерти был направлен на диагностическое патологоанатомическое исследование, хотя в данной ситуации логичнее было бы назначить проведение судебно-ветеринарное вскрытие, – исследование,

имеющее свои особенности и требующее от вскрывающих и присутствующих при вскрытии большей ответственности.

По результатам проведенных экспертных исследований сделано следующее **заключение**:

1. Исходя из описательной части протокола вскрытия п.16 (желудок), п.17 (кишечник) не представляется возможным судить, какой шов был наложен на продольных и поперечных разрезах (одно- или двухэтажный). В связи с особенностью кровоснабжения стенки желудка по большой кривизне и стенки тонкого отдела кишечника, обильное кровотечение в брюшную полость маловероятно.

2. Аспирационная пневмония могла развиться у собаки до проведения оперативного вмешательства. В пользу этого свидетельствуют скудные данные амбулаторного журнала о наличии рвоты. В этом случае не исключено попадание рвотных масс в дыхательные пути (трахею) и в легкие, что могло стать причиной развития аспирационной пневмонии, но в протоколе вскрытия даже характерные ее признаки не описаны. Наличие крови в легких более соответствует венозному застою, а их «лаковый блеск» характерен для агонального отека.

3. Аспирация крови, но не аспирационная пневмония, могла произойти при кровотечении в полость желудка и последующей эвакуации ее при рвоте. Однако из представленного протокола вскрытия подтвердить или исключить это невозможно, поскольку в желудке обнаружены только «следы крови».

4. При кровотечении в полость кишечника отсутствие крови или ее сгустков полностью исключается, т.к. она должна находиться либо в просвете кишечника или эвакуироваться в процессе дефекации. Судить об эвакуации крови не возможно, поскольку состояние области ануса при наружном осмотре трупа не описано.

5. Однозначно ответить, что данное состояние легких соответствует аспирационной пневмонии нельзя из-за неполного описания их в протоколе вскрытия. Описанная картина более соответствует отеку легких с венозным застоем на фоне аспирации легких рвотными массами. Исходя из неполных данных протокола вскрытия, определить причину данной патологии не представляется возможным.

6. По имеющимся данным протокола вскрытия можно судить только об окончательной причине смерти собаки, а именно, асфиксии, развившейся на фоне отека легких, на что указывает гиперемия и пенистая жидкость в трахее, а также кровоизлияния на ее слизистой оболочке.

7. Причинная связь между действиями врача и смертью собаки могла иметь место только в случае значительной кровопотери (полостного кровотечения) как описано в протоколе вскрытия. Отсутствие при этом в брюшной полости кровяных сгустков, как и отсутствие явлений анемии в органах и тканях и переполнение кровью всех кровеносных сосудов и наличие крови в полостях сердца противоречит данному выводу.

8. Несмотря на некачественные рентгеновские снимки, клиническое проявление болезни (рвота во время приема корма и питья) и извлечение инородных предметов из желудочно-кишечного тракта после проведения операции свидетельствует о правильности поставленного диагноза.

9. Даже с учетом непроходимости желудочно-кишечного тракта, в качестве поддерживающей, терапия назначена правильно.

10. Ответить на данный вопрос не представляется возможным, поскольку в представленных материалах отсутствует протокол ее проведения и показания ветеринарного врача.

11. Причинно-следственная связь между проведенной операцией и смертью собаки по представленным документам не усматривается.

**Вывод.** Несоблюдение требований оформления протокола вскрытия лишило экспертов возможности дать обоснованные ответы на поставленные перед ними вопросы.

**Список литературы:**

1. Абидов Р.Р. Вещественные доказательства в уголовном процессе / Р.Р. Абидов, А.М. Шогенов // Евразийский юридический журнал. – 2019. – № 7(134). – С. 252-253.
2. Долгоруков П.С. Судебно-ветеринарная экспертиза и её роль в уголовных делах / П.С. Долгоруков // Инновационные идеи молодых - десятилетию науки и технологий : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Пенза, 30 ноября 2023 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 135-138.
3. Жаров А.В. Судебная ветеринарная медицина: Учебник. / А.В. Жаров – 3-е изд., испр. и доп. изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 464 с.
4. Коврижкина А.А. Сбор и оформление вещественных доказательств органами предварительного расследования / А.А. Коврижкина // Гуманитарный научный журнал. – 2024. – № 4-4. – С. 59-66.
5. Кудряшов А.А. Судебно-ветеринарная экспертиза в работе отдела патоморфологии / А.А. Кудряшов, В.И. Балабанова // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. - 2010. - № 1(5). – С. 36-38.
6. Кухаренко Н.С. Десять лет работы научно-исследовательской лаборатории судебной ветеринарной экспертизы и патоморфологии / Н.С. Кухаренко // Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии животных на Дальнем Востоке: сборник научных статей. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет. – 2024. – С. 132-137.
7. Меликян А.Г. История возникновения судебной медицины и ветеринарно-санитарной экспертизы / А.Г. Меликян // Судебная ветеринарно-санитарная экспертиза. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет. – 2023. – С. 6-13.
8. Никулина А.Г. Организация судебно-ветеринарной экспертизы по материалам судебного дела / А.Г. Никулина // Сборник статей студентов по судебной ветеринарно-санитарной экспертизе. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2024. – С. 85-91.
9. Остеосаркома у собак в условиях города Улан-Удэ / С.П. Ханхасыков, В.К. Васильев, В.О. Косинская [и др.] // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2016. – № 3(44). – С. 159-163.
10. Свистунов Г.Ю. Вещественные доказательства, подлежащие судебно-ветеринарной и биологической экспертизе: классификация, характеристика / Г.Ю. Свистунов // Судебная ветеринарно-санитарная экспертиза. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2023. – С. 168-178.

11. Таова Л.Ю. Доказательства в уголовном процессе / Л.Ю. Таова, М.М. Ардавов // Евразийский юридический журнал. – 2022. – № 8(171). – С. 297-298.
12. Ханхасыков С.П. Анализ судебно-ветеринарных экспертиз, проведенных на кафедре ВСЭ, микробиологии и патоморфологии Бурятской ГСХА имени В.Р. Филиппова / С.П. Ханхасыков // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сборник VI Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 20 декабря 2021 года. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос". – 2021. – С. 740-743.
13. Ханхасыков С.П. Диагностическое значение морфологических изменений при судебно-ветеринарной экспертизе смерти животных / С.П. Ханхасыков // Вестник ИрГСХА. – 2019. – № 95. – С. 138-144.
14. Ханхасыков С.П. Опухоли ротовой полости собак в городе Улан-Удэ / С.П. Ханхасыков // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2013. – № 3(32). – С. 21-26.

## ОЦЕНКА ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ НОВОГО ГЕПАТОПРОТЕКТОРНОГО СРЕДСТВА ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Шелковая А.А., Козлов С.В., Древко Я.Б., Козлов Е.С.

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Заболевания печени, несмотря на высокую способность этого органа к регенерации, вызываются различными факторами окружающей среды и хроническими повреждениями. Оптимальным методом лечения патологий гепатобилиарной системы является применение гепатопротекторных препаратов. В статье представлены результаты проведения опыта по определению острой токсичности нового гепатопротекторного средства, для определения переносимых, токсических и летальных доз препарата. Проведение испытания на определение острой токсичности относится к одному из главных доклинических исследований безопасности лекарственных средств. Исследование проводилось путем введения различных доз препарата лабораторным животным. Согласно ГОСТ 32644-2014 исследование показало, что препарат относится к 5 пятому классу опасности.

*Ключевые слова:* патологии гепатобилиарной системы, гепатопротекторные препараты, острая токсичность, лабораторные животные, летальная доза.

## ASSESSMENT OF ACUTE TOXICITY OF A NEW HEPATOPROTECTIVE AGENT FOR FARM ANIMALS

Shelkovaya A.A., Kozlov S.V., Drevko Ya.B., Kozlov E.S.

*Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia*

Liver diseases, despite the high ability of this organ to regenerate, are caused by various environmental factors and chronic damage. The optimal method of treating pathologies of the hepatobiliary system is the use of hepatoprotective drugs. The article presents the results of an experiment to determine the acute toxicity of a new hepatoprotective agent, to determine the tolerated, toxic and lethal doses of the drug. Conducting an acute toxicity test is one of the main preclinical studies of drug safety. The study was conducted by administering various doses of the drug to laboratory animals. According to GOST 32644-2014, the study showed that the drug belongs to the 5th fifth hazard class.

*Key words:* pathologies of the hepatobiliary system, hepatoprotective drugs, acute toxicity, laboratory animals, lethal dose.

**Введение.** Печень играет важную роль в поддержании гемостаза. Она участвует в углеводном, белковом и липидном обмене, а также выводит различные эндогенные и экзогенные молекулы. В её клетках хранится множество веществ, в том числе витамины (А, Д, В12, К, Е и В1). Печень также является местом синтеза белков плазмы, большинства факторов свёртывания крови, антикоагулянтных белков, соединений фибринолиза и стимуляторов эритропоэза [9].

Патологии печени приводят к сложным нарушениям в системе гемостаза крови, при которых нарушается баланс прокоагулянтного и антикоагулянтного

потенциалов, что приводит к тромботическим осложнениям или кровотечениям [3, 9].

Распространёнными факторами, повреждающими печень, являются лекарственные препараты. Антибиотики, сульфаниламиды, гормоны и так далее могут вызывать патологические состояния, которые иногда перерастают в хронические заболевания, ещё более тяжёлые, чем те, из-за которых их изначально назначали [1, 3, 10].

Повреждение печени приводит к нарушению синтеза белка [5, 12]. Гепатоциты являются основным источником факторов свертывания крови. Нарушение функций печени приводит к изменениям в  $\gamma$ -карбоксилировании витамин-К-зависимых факторов (в основном факторов VII, IX и X; протромбина; белков C, S и Z). В декарбоксилированном состоянии эти факторы функционально неактивны. Они не могут ни образовывать ферментативные комплексы на поверхности липидного бислоя мембранны, ни активироваться в физиологическом каскаде свертывания крови [7]. Их накопление снижает прокоагулянтный потенциал плазмы крови [6, 11, 13].

Гепатопротекторы – это фармакотерапевтическая группа разнородных препаратов, которые стимулируют регенерацию гепатоцитов и повышают устойчивость печени к патологическим воздействиям за счёт увеличения активности ферментных систем, тем самым положительно влияя на работу печени [4].

**Цели и задачи.** Исходя из этого целью исследований являлось изучить острую токсичность нового гепатопротекторного препарата, в связи с этим были поставлены следующие задачи:

1. Сформировать группу лабораторных животных;
2. Провести исследование острой токсичности на лабораторных животных;
3. Рассчитать летальную дозу.

**Материалы и методы.** Исследования проводились на базе кафедры «Болезни животных и ВСЭ» и ЦКП «Молекулярная биология» ФГБОУ ВО Вавиловского университета.

В качестве объекта исследования выступал новый гепатопротекторный препарат.

Для проведения исследования острой токсичности был выбран ГОСТ 32644-2014 с нашими доработками. Нами было сформировано 4 группы белых нелинейных беспородных мышей по 3 головы в каждой. Использовались самки белых нелинейных мышей, животным обеспечивались оптимальные условия содержания, кормления, наблюдения и дезинфекции. При организации ухода учитывают положения межгосударственных стандартов, например, ГОСТ 33215 «Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными. Правила оборудования помещений и организации процедур». Перед проведением испытаний животные прошли 2-недельный карантин (Рис. 1).



**Рисунок 1 - Содержание лабораторных животных**

Группы животных распределялись как указано в таблице 1.

**Таблица 1 - Распределение животных по группам**

№ группы	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4
Вводимая дозировка, мг/кг	1000	2000	3500	5000

Животные предварительно взвешивались что указано в таблице 2.

**Таблица 2 – Масса животных участвующих в исследовании**

№ группы	№ животного	Масса животных, г
Группа 1	1	23
	2	21
	3	21
Группа 2	4	24
	5	20
	6	19
Группа 3	7	22
	8	23
	9	23
Группа 4	10	22
	11	23
	12	20

Введение препарата производилось внутрижелудочно через зонд (Рис. 2,3). До введения препарата животные переходят на голодную диету в течении

3-4 часов. После введения препарата также животные остаются без кормления в течении 3-4 часов.



Рисунок 2 - Введение препарата через зонд

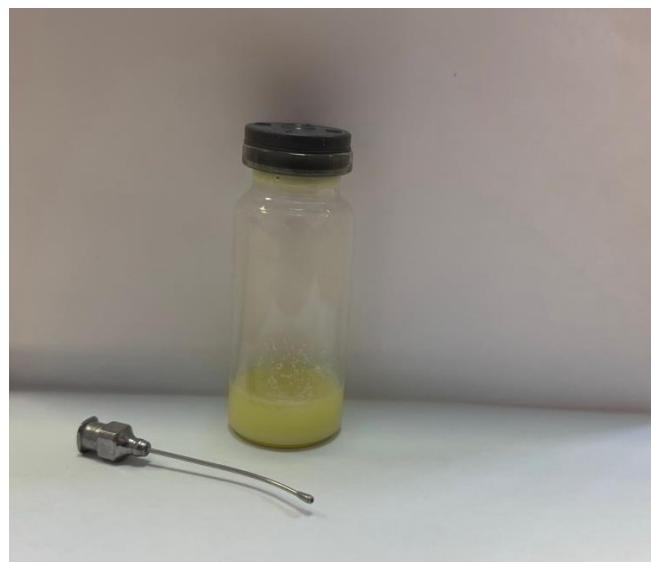


Рисунок 3 - Образец препарата

Расчет летальной дозы рассчитывался математически согласно ГОСТ 32644-2014.

**Результаты исследований.** После введения препарата в первой группе признаков токсического воздействия не наблюдалось, состояние животных находилось в пределах нормальных значений. Наблюдение за животными

продолжалось в течении недели. По истечению недели состояние не менялось данные гибели животных указаны в таблице 3.

Во второй группе наблюдалось угнетенное состояние, учащенное дыхание, спустя 2 часа после введения состояние пришло в норму. Нормальное состояние сохранялось в течении всего времени наблюдения данные гибели животных указаны в таблице 3.

В третьей группе животных угнетенное состояние наблюдалось в течении суток, после прохождения 1 суток одно животное пало, состояние остальных животных пришло в норму и сохранялось таким до конца всего времени наблюдения. Исследование с данной дозой проводилось повторно, была добавлена группа 5, по результатам наблюдения падежа животных не было. Данний результат можно считать ка индивидуальную непереносимость данные гибели животных указаны в таблице 3.

В четвертой группе животных угнетенное состояние продолжалось на протяжении двух суток после чего состояние животных постепенно возвращалось к нормальным значениям данные гибели животных указаны в таблице 3.

**Таблица 3 – Данные гибели животных на протяжении всего исследования**

№ группы	№ животного	0 сутки	1 сутки	2 сутки	3 сутки	7 сутки	14 сутки
Группа 1	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0
Группа 2	4	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0
Группа 3	7	0	0	0	0	0	0
	8	0	1	-	-	-	-
	9	0	0	0	0	0	0
Группа 4	10	0	0	0	0	0	0
	11	0	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	0	0	0
Группа 5	13	0	0	0	0	0	0
	14	0	0	0	0	0	0
	15	0	0	0	0	0	0

Согласно полученным данным препарат относится к 5 классу токсичности так как летальную дозу рассчитать считается невозможным.

**Заключение.** Согласно ГОСТ 32644-2014 при проведении острой токсичности пало одно животной при вводимой дозировке 2 г/кг, при повторной проведении исследований в данной дозе падежа не наблюдалось, в остальных группах также падежа не наблюдалось. Данные факты могут свидетельствовать о том, что новый гепатопротекторный препарат относится к 5 классу опасности.

**Сведения об источнике финансирования:** работа выполнена в ходе проведения поисковой научно-исследовательской работы в рамках реализации госзадания Министерства науки и высшего образования РФ № 1922025/1024112600036-6-4.3.1).

## Список литературы

1. Björnsson E. S. Drug-induced liver injury due to antibiotics / E. S. Björnsson // Scandinavian Journal of Gastroenterology. – 2017. – Vol. 52, no. 6–7. – P. 617–623. – DOI: 10.1080/00365521.2017.1291719.
2. Chen J. Changing characteristic of blood coagulation factors and their correlation with blood coagulation status in different hepatic diseases / J. Chen, Z. P. Duan, L. Bai [et al.] // Zhonghua Gan Zang Bing Za Zhi. – 2012. – Vol. 20, no. 3. – P. 206–210. – DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-3418.2012.03.014.
3. Devarbhavi H. Single-center experience with drug-induced liver injury from India: causes, outcome, prognosis, and predictors of mortality / H. Devarbhavi, R. Dierkhising, W. K. Kremers [et al.] // The American Journal of Gastroenterology. – 2010. – Vol. 105, no. 11. – P. 2396–2404. – DOI: 10.1038/ajg.2010.287.
4. Goltyaev M.V. The Role of Selenium Nanoparticles in the Treatment of Liver Pathologies of Various Natures / M.V. Goltyaev, E.G. Varlamova. // Int J Mol Sci. 2023 Jun 23;24(13):10547. doi: 10.3390/ijms241310547.
5. Gryshchenko V. Evaluation of biochemical indicators in blood plasma of rats with tetracycline-induced hepatosis and their correction by milk phospholipids / V. Gryshchenko, V. Musiychuk, V. Chernyshenko [et al.] // Ukrainian Biochemical Journal. – 2019. – Vol. 91, no. 1. – P. 92–99. – DOI: 10.15407/ubj91.01.092.
6. Ji J. Diagnostic evaluation of des-gamma-carboxy prothrombin versus  $\alpha$ -fetoprotein for hepatitis B virus-related hepatocellular carcinoma in China: a large-scale, multicentre study / J. Ji, H. Wang, Y. Li [et al.] // PLOS ONE. – 2016. – Vol. 11, no. 4. – P. e0153227. – DOI: 10.1371/journal.pone.0153227.
7. Jianxin W. Diagnostic performance of protein induced by vitamin K absence II for chronic hepatitis B-related hepatocellular carcinoma / W. Jianxin, S. Jiachun, Y. Zhuangjian [et al.] // Journal of Laboratory and Precision Medicine. – 2019. – Vol. 4. – P. 3–12. – DOI: 10.21037/jlpm.2019.02.02.
8. Kotronen A. Increased coagulation factor VIII, IX, XI and XII activities in non-alcoholic fatty liver disease / A. Kotronen, L. Joutsi-Korhonen, K. Sevastianova [et al.] // Liver International. – 2011. – Vol. 31, no. 2. – P. 176–183. – DOI: 10.1111/j.1478-3231.2010.02375.x.
9. Peñafiel C. O. Insuficiencia hepática crónica y hemostasia / C. O. Peñafiel, A. S. Sánchez, H. Castellanos [et al.] // Revista Colombiana de Gastroenterología. – 2017. – Vol. 32, no. 4. – P. 349–367. – DOI: 10.22516/25007440.178.
10. Petros Z. Genome-wide association studies for idiosyncratic drug-induced hepatotoxicity: looking back-looking forward to next-generation innovation / Z. Petros, E. Makonnen, E. Aklillu // OMICS: A Journal of Integrative Biology. – 2017. – Vol. 21, no. 3. – P. 123–131. – DOI: 10.1089/omi.2017.0006.
11. Rentao Y. Effectiveness of PIVKA-II in the detection of hepatocellular carcinoma based on real-world clinical data / Y. Rentao, T. Zhaoxia, X. Xiaomei [et al.] // BMC Cancer. – 2017. – Vol. 17. – P. 608. – DOI: 10.1186/s12885-017-3609-6.
12. Rostom A. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs and hepatic toxicity: a systematic review of randomized controlled trials in arthritis patients / A. Rostom, L. Goldkind, L. Laine // Clinical Gastroenterology and Hepatology. – 2005. – Vol. 3, no. 5. – P. 489–498. – DOI: 10.1016/s1542-3565(04)00777-3.
13. Saitta C. PIVKA-II is a useful tool for diagnostic characterization of ultrasound-detected liver nodules in cirrhotic patients / C. Saitta, G. Raffa, A. Alibrandi [et al.] // Medicine. – 2017. – Vol. 96, no. 26. – P. e7266. – DOI: 10.1097/MD.0000000000007266.